COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 6 AVRIL 1846.

PRÉSIDENCE DE M. MATHIEU.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

« Après la lecture du procès-verbal, M. Libri demande la parole pour manifester devant l'Académie le même regret qu'il a eu déjà l'honneur d'exprimer confidentiellement à M. le Secrétaire perpétuel Flourens, chargé de la rédaction du dernier *Compte rendu*. La discussion approfondie qui a eu lieu dans la dernière séance, et à la suite de laquelle l'Académie, après avoir repoussé la proposition de M. Arago, a adopté les conclusions du Rapport présenté par M. Poncelet au nom de la Section de Mécanique, semblait, à M. Libri, digne, à tous les égards, de figurer dans les *Comptes rendus*. Dans le cas pourtant où, pour des motifs particuliers, il eût semblé préférable de supprimer l'analyse de cette discussion, M. Libri pense que, conformément aux précédents, il aurait fallu auparavant s'assurer, par écrit, du consentement de toutes les personnes intervenues dans le débat. A cette occasion, M. Libri fait remarquer que la phrase insérée dans le dernier *Compte rendu*, à l'occasion de cette même discussion, pourrait faire croire que les *remarques des divers membres qui ont pris part à la discussion*, avaient toutes pour objet d'introduire quelques modifications dans le Rapport. Or, ni M. Libri, ni plusieurs des personnes qui ont pris la parole dans cette circonstance, et qui, comme lui, ont voté pour les conclusions de la

Commission, n'avaient certainement pas l'intention de demander que ce Rapport reçût la moindre modification. »

« M. **Flourens** répond que, après avoir consulté plusieurs des membres qui ont pris part à la discussion dont il s'agit, et notamment plusieurs membres de la Section de Mécanique, il lui a paru que l'avis dominant était que cette discussion devait rester verbale ; mais il ajoute que les droits de chaque académicien sont demeurés entiers (car, selon lui, ces droits ne peuvent jamais être mis en doute), et, par conséquent, que ceux qui voudront faire insérer, dans les *Comptes rendus de l'Académie*, quelque chose de ce qu'ils ont dit dans la dernière séance, pourront le placer dans le *Compte rendu* de la séance d'aujourd'hui. »

« Après la réponse de M. Flourens, M. **Libri** prend de nouveau la parole pour remercier M. le Secrétaire perpétuel des explications qu'il vient de donner à l'Académie. En confirmant à ses confrères l'assurance que, dans un cas pareil, chaque personne intéressée serait interpellée par écrit, M. Flourens a pleinement satisfait tous ceux qui désirent que les droits des académiciens soient toujours clairement établis. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Expériences sur les roues à aubes courbes; par* M. **Morin**.

« Dans un Mémoire présenté, en 1839, à l'Académie des Sciences, et relatif à des expériences exécutées sur plusieurs roues à aubes courbes, j'avais été conduit à reconnaître que la largeur des couronnes généralement adoptée était beaucoup trop petite, et que de ce défaut résultaient plusieurs inconvénients assez graves qu'il était nécessaire et facile d'éviter pour obtenir des roues à aubes courbes de meilleurs résultats. En effet, la hauteur à laquelle l'eau s'élève le long des aubes dépend non-seulement de la hauteur de la chute, mais encore du volume d'eau dépensé et de la vitesse de la roue. Ces éléments pouvant varier entre des limites étendues pour la même roue, il importe d'adopter pour les couronnes des proportions telles, que le moteur se trouve, au moins, dans la plupart des cas, dans des conditions favorables. Or, lorsque les couronnes ne sont déterminées que d'après la levée de la vanne et la vitesse normales, il arrive très-fréquemment qu'un accroissement accidentel de la résistance produisant un ralentissement, l'eau jaillit au-dessus des aubes, et qu'alors la roue s'engorge et s'arrête. C'est encore ce qui se présente pour les roues destinées à faire mouvoir des masses considérables et pour lesquelles, au moment de la mise en train, on est obligé de lever la vanne d'une quantité beaucoup plus considérable que pendant la marche ordinaire.

» D'un autre part, ce moteur, si simple dans son installation, et si économique dans sa construction, rendant, lorsqu'il est convenablement proportionné, 0,60 du travail absolu du moteur, il était intéressant de chercher les moyens d'assurer toujours ce résultat.

» Dans les nouvelles expériences entreprises à la poudrerie du Bouchet, on s'est proposé d'examiner quelle pouvait être, toutes choses égales d'ailleurs, l'influence du rayon de la roue, de la levée de vanne, de la largeur des couronnes par rapport à la chute. De son côté, le savant géomètre auquel est dû ce moteur hydraulique avait songé à y introduire un perfectionnement important, dont le but était d'éviter presque complétement le choc de l'eau à son entrée sur les aubes. C'est par une modification dans le tracé du coursier qu'il s'est proposé d'y parvenir, et voici la construction qu'il a indiquée pour cet objet :

» Le rayon de la roue étant déterminé, on mène, à sa circonférence, une tangente inclinée d'environ $\frac{1}{10}$ sur l'horizontale. Parallèlement à cette tangente, on mène une ligne qui en soit éloignée de l'épaisseur que l'on veut donner à la lame d'eau, et qui rencontre la circonférence extérieure en un point. Par ce point, et par le centre de la circonférence, on mène un rayon que l'on prolonge jusqu'à sa rencontre avec la tangente. On trace ensuite, approximativement, la spirale qui passe par ce dernier point et par celui du contact de la tangente avec la circonférence, et qui correspond au développement de l'arc de cercle qu'ils limitent; puis on mène, à cette spirale, une tangente en son point extrême du côté d'aval.

» Il est évident que, si l'on donne au fond du coursier la forme de cette spirale, tous les filets fluides de la veine, qui conservera sensiblement la même épaisseur depuis l'orifice jusqu'à la roue, s'infléchiront de manière à décrire tous des spirales semblables, et rencontreront aussi la circonférence sous le même angle, ce qui n'a pas lieu quand le fond du coursier est un plan incliné.

» Cela fait, il ne reste plus qu'à déterminer la direction du dernier élément de l'aube, de façon qu'un filet quelconque, en y arrivant, n'ait qu'une vitesse relative tangente à cette aube, et sa vitesse normale à la même surface se trouvera alors nulle. C'est ce qu'il est facile de faire, en sachant que la vitesse de la circonférence de la roue correspondante au maximum d'effet est égale à environ 0,55 de la vitesse due à la charge sur le sommet de l'orifice. Après avoir ainsi déterminé la direction de la tangente, on lui élève une perpendiculaire à son point de contact, et c'est sur cette ligne qu'on prend le centre de courbure des aubes, en ayant soin de choisir un rayon tel que

ce cercle rencontre la circonférence intérieure de la couronne, en formant avec elle un angle aigu.

» Pour reconnaître l'influence du diamètre des roues sur l'effet utile, nous avons fait construire trois roues des diamètres de $1^{m},60$, $2^{m},40$ et $3^{m},20$, ayant une largeur commune de $0^{m},40$. Elles ont été successivement placées dans un coursier tracé suivant la première méthode indiquée par M. Poncelet. La largeur des couronnes était de $0^{m},75$, et les aubes étant faites en planchettes minces et étroites engagées dans des raînures, on pouvait, en retirant par le haut quelques-unes de ces planchettes, faire varier pour chaque roue la largeur de la zone que l'eau devait occuper.

» Ces roues, construites en sapin pour les expériences, étaient fort légères, et par conséquent leur moment d'inertie était très-faible, et il en est résulté que les variations de la résistance provenant du frottement des mâchoires du frein produisaient dans la vitesse des variations sensibles, surtout quand cette vitesse était faible et s'approchait de celle qui correspondait au maximum d'effet. Par suite de ces retards accidentels, l'eau jaillissait dans la roue, troublait son mouvement, le rendait irrégulier et l'arrêtait. C'est ce qui, pour beaucoup de séries, a empêché d'atteindre la vitesse correspondante au maximum d'effet.

» Cet inconvénient, qui ne provenait uniquement que de la petitesse du moment d'inertie des modèles, pourrait avoir, pour des usines dont les roues seraient trop légères, des conséquences fâcheuses, car des variations accidentelles de la résistance auraient alors pour effet de troubler et d'arrêter la marche du moteur, tandis que d'autres roues, exactement semblables, quant aux proportions et au tracé, mais ayant un moment d'inertie plus considérable, seraient exemptes de ce défaut, que l'on attribue, à tort quelquefois, au système même de la construction.

» Des observations analogues s'appliqueraient à plusieurs turbines; mais comme, en général, ces derniers moteurs, construits en fonte, marchent très-vite, la force vive du système, formée par la roue, l'arbre et l'engrenage, est assez grande pour que l'on s'aperçoive moins de l'inconvénient signalé.

» Dans les expériences dont il sera question dans ce Mémoire, le jaugeage des volumes d'eau dépensés a été fait au moyen de l'observation des levées de vanne et des charges d'eau sur le seuil de l'orifice décrit dans notre précédente communication. De ce mode de jaugeage il est résulté, comme je l'ai déjà dit, que le coefficient de la dépense pour cet orifice a eu des valeurs qui ont varié de 0,675 à 0,722, tandis que, si l'on avait procédé d'après les

règles ordinaires, on aurait été conduit à lui assigner des valeurs comprises entre 0,60 et 0,63, c'est-à-dire plus petites de $\frac{1}{9}$ ou 0,11 environ. On voit donc que les volumes d'eau dépensés, et par suite le travail absolu fourni par le moteur, ont été estimés dans nos expériences plus haut qu'on ne l'eût fait par les règles habituelles.

» J'ajouterai de suite que la comparaison des dépenses effectives avec les dépenses théoriques faites par l'orifice de la roue nous a fourni l'occasion de constater que toutes les fois que la hauteur de l'orifice et la vitesse de la roue sont telles qu'il n'y ait pas de choc des aubes sur la veine fluide, le coefficient de la dépense par le vannage incliné à 45 degrés est d'environ 0,80, comme M. Poncelet l'a observé; mais que, dès qu'il y a choc et remous de l'eau à l'entrée, ce coefficient diminue et descend parfois à 0,70 ou 0,72. Au contraire, avec le coursier modifié, qui facilite l'introduction de l'eau, ce rapport devient beaucoup plus grand pour les petites levées, et décroît un peu à mesure que les hauteurs d'orifice augmentent. Pour la roue en fonte de $3^m,20$ que nous avons employée, ce coefficient a successivement pris les valeurs

0,92 pour les orifices de $0^m,150$ de hauteur;
0,87 pour les orifices de $0^m,200$ de hauteur;
0,85 pour les orifices de $0^m,250$ de hauteur.

» On voit, par ces résultats, que le jaugeage des dépenses d'eau par les orifices mêmes de la roue, présente toujours quelque incertitude.

» Passons maintenant aux résultats des expériences :

» La roue de $1^m,60$ de diamètre, avec des couronnes de $0^m,75$ de largeur, a été trouvée trop légère pour que son mouvement eût la stabilité convenable, et n'a marché d'une manière un peu avantageuse qu'aux chutes de $0^m,45$ à $0^m,55$, et à des levées de vannes telles, que le volume de la capacité annulaire de la roue, qui passait en une seconde devant l'orifice, était supérieur ou au moins égal à deux fois le volume d'eau dépensé dans le même intervalle. Cette condition paraît de rigueur pour empêcher l'eau de jaillir abondamment dans l'intérieur de la roue et de troubler sa marche. Dans ces circonstances, l'effet utile de la roue s'est élevé à 0,485 du travail absolu du moteur; mais comme, par l'effet de son faible moment d'inertie, son mouvement est devenu irrégulier avant que le maximum d'effet ne fût atteint, il y a tout lieu de penser, d'après les résultats obtenus sur la roue en fonte dont nous parlerons plus tard, qu'une roue qui aurait un moment d'inertie plus considérable fournirait un effet utile d'au moins 0,55 du travail absolu du moteur. Or, de semblables roues, simples et économiques à établir sur

les petites chutes de $0^m,30$, $0^m,40$, $0^m,50$ et plus, que l'on peut souvent se procurer dans les canaux d'irrigation des prairies, seraient un moteur bien précieux pour l'agriculture. En les combinant avec quelques-unes des machines les plus simples et les moins dispendieuses à entretenir que l'on emploie à l'élévation des eaux, elles deviendraient un puissant moyen d'irrigation.

» Les expériences sur la roue de $2^m,40$ de diamètre ont montré que les chutes auxquelles cette proportion convenait le mieux étaient celles de $0^m,75$ et au-dessous, et qu'alors le diamètre devait être environ le triple de la chute. L'effet utile a été alors trouvé égal à $0^m,60$ et $0^m,62$ du travail absolu du moteur, quoique, par l'effet déjà signalé de la trop grande légèreté de la roue, la vitesse correspondante au maximum d'effet n'ait pu être atteinte dans les expériences.

» Dans les expériences sur la roue de $3^m,20$ de diamètre, on a étudié l'influence des largeurs de couronnes, et l'on a successivement employé celles de $0^m,43$, $0^m,59$ et $0^m,75$. On a reconnu que, même pour de faibles chutes, de $0^m,56$ environ, la largeur de couronne de $0^m,43$ était trop petite; qu'il en était de même de la largeur de $0^m,59$ pour des chutes de $0^m,70$ et au-dessus, et que la marche de la roue offrait plus de régularité et se troublait plus tard par le jaillissement de l'eau dans l'intérieur, à mesure que la largeur des couronnes augmentait.

» De la comparaison des résultats obtenus avec les roues de différents diamètres, il est résulté cette conséquence, que le diamètre de la roue ne paraît pas avoir une influence immédiate sur l'effet utile, mais qu'il en a seulement une indirecte, qui dépend de ce que, toutes choses égales d'ailleurs, plus il est grand pour une même vitesse de la circonférence, plus la capacité dans laquelle l'eau peut être admise est grande. En effet, en nommant

R et R′ les rayons extérieur et intérieur de la couronne;
$R - R' = C$ la largeur de la couronne;
L la largeur de la roue parallèlement à l'axe;
v la vitesse de la circonférence en une seconde,

on a pour cette capacité l'expression

$$\left\{R^2 - R'^2\right\} \frac{Lv}{2R} = \left(1 - \frac{E}{2R}\right) ELv,$$

quantité qui croît avec R quand L, E et v restent les mêmes, mais qui, pour

une valeur donnée de E, cesse de croître rapidement avec le rayon au delà d'une certaine valeur du rapport $\frac{E}{2R}$.

» Il y a d'ailleurs, pour augmenter la capacité de la roue, plus d'avantage à faire croître la largeur E que le rayon R, en même temps que l'on se donne la facilité d'admettre un plus grand volume d'eau au moment de la mise en train.

» Après les expériences dont il vient d'être question, on a appliqué à la roue en bois, du diamètre de $3^m,20$, le tracé du coursier proposé par M. Poncelet et indiqué au commencement de cette Note, et l'on a recommencé les observations avec des chutes comprises entre $1^m,00$ et $1^m,40$ et des hauteurs d'orifice variables de $0^m,100$ à $0^m,250$.

» On a de suite remarqué que le choc de l'eau, au passage des aubes devant l'orifice, avait cessé, que le liquide entrait beaucoup plus facilement et s'étendait sur les aubes en lames plus épaisses. De plus, on a aussi reconnu que la vitesse pouvait varier entre des limites beaucoup plus étendues que précédemment, avant que l'eau ne jaillît dans la roue, que l'effet utile se rapprochait beaucoup plus de sa valeur maximum, que son rapport au travail absolu du moteur croissait avec la hauteur des orifices, et qu'enfin l'eau ne jaillissait dans la roue que quand la capacité dans laquelle le liquide peut être admis cessait de dépasser 1,50 à 1,60 de fois le volume débité; circonstance favorable qui est une conséquence directe de la plus grande facilité d'introduction de la veine fluide.

» Mais la roue en bois étant, comme on l'a déjà remarqué, trop légère, et son moment d'inertie trop faible pour que le mouvement fût stable, on a pensé qu'il était convenable de répéter ces expériences sur une roue construite en fer et en fonte, avec la précision que l'on donne aujourd'hui aux autres moteurs hydrauliques. Cette roue est destinée à fonctionner à la poudrerie du Ripault avec une chute de $1^m,00$ à $1^m,20$, son diamètre est de $2^m,80$, sa largeur extérieure de $0^m,80$, les couronnes ont $0^m,75$ dans le sens du rayon; les aubes, tracées comme il a été dit précédemment, sont au nombre de quarante-deux.

» Les expériences ont été faites avec des chutes comprises entre $1^m,20$ et $1^m,40$, quand la roue n'était pas noyée, et à la chute de $0^m,90$ quand elle était noyée de $0^m,36$; les levées de vanne ont été de $0^m,150$, $0^m,200$, $0^m,250$ et $0^m,277$.

» Les résultats ont été représentés graphiquement, et l'examen des courbes montre que, dans toutes les séries, l'on a pu atteindre et dépasser de beau-

coup, en plus et en moins, la vitesse correspondante au maximum d'effet, ce que nous croyons pouvoir attribuer, d'une part, à l'amélioration dans l'introduction de l'eau, et, de l'autre, à la grandeur du moment d'inertie de la roue construite entièrement en fonte et en fer.

» Dans les quatre séries exécutées à des levées de vanne de 0^{m},150, 0^{m},200, 0^{m},250 et 0^{m},277, la valeur maximum de l'effet utile mesuré par le frein a été successivement en croissant avec la hauteur de l'orifice et s'est élevée respectivement à

0,520, 0,570, 0,600, 0,620;

dans chacune de ces séries la vitesse de la roue a pu varier respectivement de

12 à 21, 13 à 21, 11 à 19,8 12 à 19 tours en 1 minute,

sans que l'effet utile s'éloignât de plus de

$\frac{1}{13}$, $\frac{1}{14}$, $\frac{1}{12}$, $\frac{1}{9}$ de sa valeur maximum.

» Ce dernier résultat est une amélioration très-importante pour la marche de ces roues qui, dans l'ancienne construction, avaient, au contraire, l'inconvénient quelquefois assez grave de ne pouvoir marcher à des vitesses différentes de celles du maximum d'effet sans qu'il n'en résultât de suite une grande diminution de l'effet utile.

» Deux séries d'expériences ont été faites en noyant la roue, d'abord de 0^{m},242, puis de 0^{m},357, les localités n'ayant pas permis d'élever plus haut le niveau des eaux d'aval.

» Dans le premier cas, la levée de vanne étant de 0^{m},25, l'effet utile a été trouvé égal à 0,60 du travail absolu du moteur, comme quand la roue n'était pas noyée. Dans le second, ce même rapport ne s'est élevé qu'à 0,47, à la vitesse normale; et comme, dans les temps de crues, ce n'est pas tant la grandeur de l'effet utile que la marche du moteur qui importe, on voit que la roue essayée jouit de la propriété importante de fonctionner encore d'une manière satisfaisante quand elle est noyée.

» La forme extérieure de cette roue et ses assemblages avaient été disposés de manière qu'aucune saillie extérieure autre que quelques têtes de boulons ne présentait de résistance à l'eau.

» La largeur des couronnes, fixée à 0^{m},75 ou aux trois quarts de la chute, et la capacité destinée à recevoir le liquide, égale à deux fois le volume de l'eau dépensée, ont paru des proportions convenables pour la marche de cette roue.

» On remarquera enfin que, le canal de fuite étant large par rapport à la roue, on a pu se dispenser de placer le bas du coursier et son ressaut notablement au-dessus du niveau d'aval, ce qui a permis d'utiliser presque toute la chute.

» Enfin, pour achever la discussion de ces expériences, nous en avons comparé les résultats avec ceux de la formule

$$Pv = \frac{1}{2}M\{V^2 - w^2\},$$

dans laquelle on représente par

M la masse de l'eau dépensée en une seconde;

V la vitesse d'arrivée de l'eau à la circonférence de la roue, et que l'on peut prendre égale à

$$\sqrt{\frac{2gH}{1+\left(\frac{1}{m}-1\right)^2}},$$

expression dans laquelle H est la charge sur le sommet de l'orifice, et m le coefficient de la dépense variable de 0,92 à 0,85 à mesure que la levée augmente, ainsi qu'on l'a vu plus haut;

w la vitesse absolue avec laquelle l'eau quitte les palettes, et qui est donnée par la formule

$$w = \sqrt{u^2 + v^2 - 2uv\cos\varphi},$$

dans laquelle φ est l'angle formé par la tangente au dernier élément de la courbe avec la tangente à la circonférence extérieure de la roue, et u la vitesse relative d'introduction de l'eau sur les aubes, égale elle-même à

$$\sqrt{V^2 + v^2 - 2Vv\cos\alpha},$$

en nommant α l'angle formé par la vitesse V ou la tangente à l'extrémité de la spirale du coursier avec la circonférence extérieure de la roue.

» Cette comparaison a montré qu'en prenant les 0,871 de l'effet utile donné par cette formule, on représentait à $\frac{1}{19}$ près tous les résultats de l'expérience, et que, par conséquent, l'effet utile réel, ou le travail disponible transmis par la roue, pouvait être exprimé, avec toute l'exactitude convenable pour la pratique, par la formule

$$Pv = 0{,}871 \cdot \frac{1}{2}M\{V^2 - w^2\} = 444Q\{V^2 - w^2\},$$

dans laquelle Q exprime en mètres cubes le volume d'eau dépensé par seconde.

» En résumé, il nous semble résulter de ces expériences et de cette discussion :

» 1°. Que le nouveau tracé du coursier et des aubes indiqué par M. Poncelet offre l'avantage de diminuer de beaucoup, si ce n'est de détruire entièrement les effets du choc de l'eau à l'entrée sur les aubes, et de faciliter son admission et sa circulation;

» 2°. Qu'avec cette disposition, une exécution soignée et un moment d'inertie suffisant, la roue à aubes courbes a acquis la propriété, qu'elle ne possédait pas auparavant, de pouvoir marcher à des vitesses notablement supérieures ou inférieures à celle qui correspond au maximum d'effet, et qui est de 0,60 à 0,62 du travail absolu du moteur, sans que l'effet utile s'éloigne considérablement de ce maximum;

» 3°. Que l'effet utile augmente avec les hauteurs d'orifices, et que celles de $0^m,20$, $0^m,25$ et même $0^m,30$ paraissent favorables avec le nouveau coursier, pourvu que les couronnes soient proportionnées de façon que la capacité offerte par la roue à l'admission du liquide soit au moins double du volume débité dans le même temps à la vitesse du maximum d'effet;

» 4°. Que cette vitesse, mesurée à la circonférence extérieure de la roue, doit être égale à 0,50 ou 0,55 de celle qui est due à la charge sur le sommet de l'orifice;

» 5°. Qu'à charge et hauteur d'orifice égales, la roue rend un effet utile, sensiblement le même quand elle est placée à $0^m,12$ au-dessus du niveau de l'eau d'aval, ou quand elle est noyée de $0^m,20$ à $0^m,25$; cela tient en partie à la disposition de sa surface extérieure, qui n'offre pas de parties en saillie, et montre que, pour les cas où l'on n'a pas à craindre de crues fréquentes et durables, on pourrait se dispenser de placer le point inférieur du coursier au-dessus du niveau d'aval, pourvu que la section d'eau, dans le canal de fuite, eût une superficie assez grande pour que la vitesse moyenne y fût faible;

» 6°. Que quand la roue est noyée de $0^m,357$ ou de la moitié de la hauteur de ses couronnes, elle rend encore un effet utile égal à 0,46 ou 0,47 du travail absolu du moteur, et qu'il y a lieu de penser qu'elle aurait encore marché convenablement si l'on avait pu la noyer davantage.

» Enfin, l'expérience montrant que la vitesse de la circonférence extérieure doit être dans le rapport indiqué ci-dessus avec celle de l'eau, quel que soit le diamètre de la roue, il suffira, pour les cas ordinaires, c'est-à-dire

pour les chutes de $0^m,90$, $1^m,20$ et $1^m,30$, d'établir entre la largeur des couronnes, dans le sens du rayon et le diamètre, le rapport $\frac{E}{2R} = 0,25$, de sorte que, d'après ce qui a été dit ci-dessus, l'on aura pour l'état normal de la roue

$$2Q = \left(1 - \frac{E}{2R}\right) ELv = 0,375\, RLv,$$

d'où

$$R = 0,533 . \frac{Q}{Lv} = 0,97 \frac{Q}{L\sqrt{2gH}}.$$

Après avoir établi cette proportion pour la marche normale, ou le cas des eaux moyennes, on examinera si la hauteur des crues ou le poids des masses à mettre en mouvement lors de la mise en train, n'exige pas que l'on augmente la proportion de la couronne, ce qui n'aurait que l'inconvénient léger d'accroître un peu le poids de la roue. »

M. **Arago** annonce que, d'après des renseignements qu'il a obtenus, les craintes qu'avait fait concevoir, relativement à M. le capitaine *Bérard*, le récit d'un baleinier, paraissent n'être pas fondées.

RAPPORTS.

PHYSIOLOGIE. — *Rapport sur une communication de* MM. **C. Loewig** *et* **A. Koelliker**, *relative à l'existence de la cellulose dans une classe d'animaux sans vertèbres.*

(Commissaires, MM. Dumas, Milne Edwards, Boussingault, Payen rapporteur.)

« L'Académie nous a chargés, MM. Dumas, Milne Edwards, Boussingault et moi, d'examiner une Note de MM. Lœwig et Kœlliker, qui annoncent avoir constaté la présence de la cellulose dans une classe tout entière d'animaux sans vertèbres, les Tuniciers.

» La cellulose, comme on le sait, pure ou injectée de substances organiques ou minérales, forme les parois des cellules, des divers tubes et des vaisseaux propres de toutes les plantes; elle renferme dans ces cavités, des matières organiques ternaires et azotées, sans que celles-ci fassent partie de sa composition intime; elle enveloppe ou recèle dans l'épaisseur de ses parois, divers principes immédiats, des sels et des oxydes; en un mot, cette

substance à composition ternaire, souple, plus ou moins tenace et résistante suivant les degrés de sa cohésion, constitue la trame de tout l'édifice végétal.

» Tantôt assez faiblement agrégée pour être attaquée durant la digestion des animaux supérieurs, et remplir, sans doute alors, le même rôle que l'amidon, la dextrine, l'inuline, isomériques avec elle, ou que les sucres ses congénères; tantôt assez résistante pour être retrouvée intacte dans les déjections des herbivores.

» Parmi plusieurs lichens et dans le parenchyme de certaines feuilles, la cellulose se montre avec une agrégation si faible, qu'elle affecte quelquefois les propriétés de l'amidon et peut, comme ce principe immédiat, se teindre en violet lorsqu'elle est hydratée et mise en présence de l'iode.

» On peut même toujours, lorsque la cellulose est pure et douée d'une forte cohésion, la désagréger au point de lui donner cette propriété caractéristique de l'amidon, devenue ainsi la propriété distinctive de la cellulose elle-même.

» Nous avons cru devoir rappeler au souvenir de l'Académie ces données, dont nous avons fait usage afin de vérifier le fait important qui lui était annoncé.

» Déjà, l'an dernier, M. Schmidt avait signalé la présence d'une substance ternaire voisine de la cellulose chez la *Phallusia mamillaris* et la *Frustulia salina;* le travail de MM. Lœwig et Kœlliker fut entrepris dans la vue de décider s'il existe réellement dans le règne animal une substance ternaire identique avec la cellulose.

» Les auteurs ont retrouvé chez tous les animaux de la classe des Tuniciers, qu'ils ont pu se procurer, une substance insoluble dans les solutions de potasse caustique, blanche, souple, dépourvue d'azote lorsqu'elle est complétement épurée.

» Ils l'ont reconnue parmi les *Phallusia mamillaris, intestinalis* et *monachus;* les *Cynthia papillata, Clavelina lepadiformis, Diazona violacea, Botryllus polycyclus, Pyrosoma giganteum, Salpa maxima.*

» Cette substance forme, chez les Ascidies simples et agrégées, la couche extérieure d'apparence cartilagineuse; chez les Ascidies composées, la masse molle dans les cavités de laquelle les groupes d'individus sont logés, et chez les *Salpa,* toute l'enveloppe résistante dans laquelle sont contenus les muscles, les viscères, les nerfs; en sorte que tous ces organes se dissolvent dans la potasse, tandis que l'enveloppe résiste.

» MM. Lœwig et Kœlliker, ayant d'ailleurs soumis à l'analyse élémentaire

l'enveloppe de la *Phallusia mamillaris* et celle de la *Cynthia papillata*, ont trouvé, pour le carbone, l'hydrogène et l'oxygène, des nombres qui s'accordent avec la composition élémentaire de la cellulose. En conséquence, ils n'hésitent pas à soutenir que cette substance est identique avec la cellulose des plantes.

» Vos Commissaires ont pu, de leur côté, entreprendre quelques essais sur des *Phallusia intestinalis*, que l'un d'eux, M. Milne Edwards, avait rapportés des côtes de la Bretagne.

» En faisant réagir successivement la solution de potasse caustique, l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique, puis l'eau pure, ils sont parvenus à dissoudre et extraire des enveloppes, sans déchirer celles-ci, tous les organes qu'elles renfermaient.

» Alors ces enveloppes étaient blanches, translucides, un peu nacrées, et très-souples.

» Agglomérées mécaniquement, divisées à la lime, puis analysées, elles donnèrent 3 pour 100 d'azote, c'est-à-dire le tiers seulement de la proportion contenue dans la chitine, enveloppe des insectes et des crustacés, et moins du sixième des quantités que recèle la peau privée de graisse des animaux supérieurs.

» Cette faible dose d'azote eût été réduite encore si la minime quantité de substance mise à notre disposition eût permis de pousser plus loin l'épuration en divisant beaucoup les enveloppes examinées; mais dès lors la composition de celles-ci était évidemment distincte de celle des différentes membranes animales, comme des téguments propres aux insectes et aux crustacés; enfin, les résultats des analyses élémentaires faites par les auteurs de la Note ne semblaient pouvoir convenir à aucun autre principe immédiat qu'à la cellulose.

» Cependant, plusieurs réactions décisives à cet égard n'ayant pas été mentionnées dans la communication, nous avons cru devoir les essayer; trois petites enveloppes que nous avions réservées à cet effet y pouvant suffire, l'une d'elles, préalablement desséchée, fut plongée dans l'acide azotique concentré, et elle résista comme l'aurait fait la cellulose fortement agrégée; la chitine, placée dans le même réactif, fut bientôt attaquée et dissoute.

» La substance essayée pouvait donc être comparée à de la cellulose très-résistante, mais alors elle devait reproduire aussi les mêmes phénomènes si on la faisait passer graduellement par des états d'une agrégation moindre. Tels furent effectivement les résultats des expériences suivantes, à la fois simples et démonstratives : une des enveloppes, bien hydratée, fut plongée et

foulée avec un tube dans une solution aqueuse d'iode légèrement alcoolisée; elle prit une teinte jaunâtre très-faible; étendue alors sur la paroi d'un verre, on la toucha sur plusieurs points avec de l'acide sulfurique monohydraté; bientôt la désagrégation fut manifeste, et dès ce moment apparut le phénomène de la coloration violette intense appartenant, d'une façon exclusive jusqu'ici, aux particules de l'amidon ou de la cellulose désagrégée, teinte par l'iode.

» Dans de semblables circonstances, un tégument de sauterelle prit une coloration jaune-orangé qui persista seule sous l'influence dissolvante de l'acide sulfurique concentré.

» En examinant, sous le microscope, la réaction de l'acide sulfurique sur un lambeau d'enveloppe iodée de *Phallusia*, on voyait succéder à la coloration violette une dissolution plus avancée détruisant l'effet de teinture et laissant apercevoir de nombreux corpuscules de matière azotée colorée en jaune et qui étaient restés interposés entre les fibres du tissu.

» Cet état de désagrégation de la cellulose correspondant aux groupes des particules amylacées a une notable stabilité. Telle est aussi l'une des propriétés de la cellulose des Tuniciers. Afin que l'Académie puisse en juger, nous avons l'honneur de lui présenter une des enveloppes mises en cet état où la coloration spéciale s'est prononcée depuis plus de trente jours et qui se peut prolonger encore.

» D'un autre côté, nous avons pu reconnaître que les mêmes tuniques, traitées humides par l'acide sulfurique, se désagrégent et se dissolvent en un liquide mucilagineux, diaphane, incolore, d'apparence semblable à la dextrine.

» Le travail de vos Commissaires en était à ce point lorsque leur confrère, M. Valenciennes, eut l'obligeance de mettre à leur disposition une quantité de Tuniciers égale à peu près à celle employée déjà, ce qui leur permit de répéter et de compléter les analyses.

» Le tableau suivant présente les résultats obtenus dans les deux séries de recherches.

Détermination de l'azote.

INDICATION DES SUBSTANCES.	POIDS des substances analysées	VOLUMES du gaz.	PRESSIONS	TEMPÉRATURE.	POIDS de l'azote p. 100.	CENDRES.
	milligr.		mm	°		gr
Enveloppes des Tuniciers lavées à l'eau.	277	10,75	75,3	16	4,49	12,66
Id. épurées par la potasse à 0,02 et l'acide chlorhydriq. à 0,01	127	3,50	75,6	16	3,19	»
Id. *Id.* *Id.* 2e série.	335	11,00	75,5	16	3,80	»
Id. *Id.* deux fois par la potasse à 0,02 et 0,25, et l'ac. chlorhydriq. à 0,01 ..	305	»	»	»	»	»

Détermination du carbone et de l'hydrogène.

Substance employée.	381 milligr.	Composition ...	Carbone	44,5
Acide carbonique...	622		Hydrogène	6,4
Eau.............	220		Oxygène	49,1
				100,0

» On voit qu'à l'état normal les enveloppes analysées contenaient des matières azotées interposées dans les fibres de cellulose, et formant les vingt-sept centièmes du poids total, en supposant leur composition semblable à la moyenne environ des substances animales organisées; une partie de ces matières paraissent résister à la solution faible de potasse caustique, et se dissoudre dans la solution concentrée. Le procédé d'épuration complète de la cellulose des Tuniciers est donc, en définitive, le même que celui au moyen duquel on extrait la cellulose pure du bois et des autres tissus végétaux; dans ce dernier cas, on élimine à la fois les substances azotées, les matières grasses et les principes ligneux.

» On pourrait représenter ainsi la composition immédiate des enveloppes des Tuniciers :

Cellulose..............	60,34
Substances azotées......	27,00
Matières inorganiques...	12,66
	100,00

» On peut encore remarquer que les proportions des matières azotées interposées, ainsi que des substances minérales (phosphates, silice, etc.), sont au moins deux fois plus considérables que celles observées dans les épidermes des plantes: parfaitement épurées, ces enveloppes ne renferment plus d'azote.

» Enfin, notre analyse élémentaire s'est rapprochée plus encore de la composition théorique de la cellulose que l'analyse de MM. Lœwig et Kœlliker.

» La cellulose, depuis qu'on a démontré sa présence dans les diverses espèces végétales dont elle relie et consolide toute la structure, a fourni l'un des principaux caractères distinctifs de ce règne : si l'on admet, cependant, qu'aucune règle de ce genre n'est absolue dans la nature, que toute distinction s'efface auprès des limites de nos classifications, on pourra conserver cette distinction elle-même en présence d'une exception semblable.

» Effectivement, les faits introduits dans la science sous le patronage de l'Académie, ont fait disparaître une ligne de démarcation autrefois admise entre la composition élémentaire des végétaux et celle des animaux; d'un autre côté, on a rendu plus précises les distinctions entre les deux règnes en indiquant certaines relations entre la composition des substances organiques et le rôle qu'elles paraissent accomplir.

» La découverte soumise au jugement de l'Académie et vérifiée par ses Commissaires, offre, avec les faits précédents, des analogies remarquables.

» Ainsi, dans les plantes, les cellules les plus jeunes, soit à l'extrémité des spongioles radicellaires, soit au centre des bourgeons aériens, ces cellules, douées d'une grande énergie vitale, présentent à l'analyse, comme à l'observation sous le microscope, une enveloppe très-mince de cellulose renfermant en abondance, dans sa cavité, des corps qui ressemblent, par leur composition élémentaire, aux animaux eux-mêmes; et ce sont précisément ces corps, inaperçus autrefois, que l'on est porté à considérer aujourd'hui comme doués des principales fonctions accomplies par les êtres vivants.

» Ne semble-t-il pas que la science vienne de trouver maintenant une confirmation des vues nouvelles, en rencontrant dans la série des êtres toute une classe d'animaux qui seraient comparables à de jeunes cellules végétales par l'enveloppe de cellulose qui les entoure?

» Après un examen aussi approfondi qu'il lui était possible de le faire, votre Commission est, à l'unanimité, d'avis que l'existence de la cellulose chez les Tuniciers a été mise hors de doute par MM. Lœwig et Kœlliker. C'est un fait capital dans la science et dont profiteront les études ultérieures relatives à la physiologie comparée des deux règnes.

» Vos Commissaires ont, en conséquence, l'honneur de vous proposer d'accorder à la communication de MM. Lœwig et Kœlliker une place dans le *Recueil des Savants étrangers.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

CHIMIE. — *Sur un nouveau procédé de dosage du fer par la voie humide; par* M. **Frédéric Margueritte.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Dumas, Pelouze, Balard.)

« L'analyse des minerais de fer a de tout temps fixé l'attention des chimistes, en raison de l'importance de leur exploitation, et le développement considérable qu'ont pris, depuis quelques années surtout, les établissements métallurgiques, a donné à la détermination quantitative de ce métal un nouveau degré d'intérêt.

» Parmi les divers modes d'analyse, il en est un qui est généralement employé: il consiste à simuler en petit l'opération qui s'effectue en grand dans un haut-fourneau, c'est-à-dire que le minerai, après avoir été mélangé avec les fondants appropriés à sa nature, est soumis dans un creuset brasqué à une température élevée et soutenue. On obtient ainsi un culot de fonte dont le poids sert à indiquer la richesse en fer du minerai. Mais on conçoit aisément que ce procédé ne puisse être très-rigoureux, car l'exactitude de ses résultats dépend de la température à laquelle on opère et des matières qu'on emploie comme fondants, dont le choix, au reste, n'a rien d'absolu.

» On sait d'ailleurs que le milieu où la fusion s'opère retient des quantités quelquefois très-notables de fer, que le culot de fonte lui-même peut être souillé de carbone, de silicium, de phosphore, d'arsenic, de manganèse, et que de nombreuses parcelles de fonte se trouvent souvent disséminées dans le laitier.

» L'autre méthode analytique, qui consiste à dissoudre le minerai dans un acide, et à précipiter l'oxyde de fer en le purifiant de toutes les substances qui lui sont étrangères, nécessite des traitements fort longs, surtout quand le minerai contient des phosphates, et exige, de la part de l'opérateur, une certaine habileté pratique qui en rend l'emploi difficile et les résultats variables.

» Aussi est-il assez rare que les analyses des minerais, des laitiers, des scories, des fontes, puissent être faites sur le lieu même de l'exploitation.

» J'ai donc pensé qu'il pourrait être utile d'indiquer un mode de dosage du fer qui, par son exactitude, remplaçât avantageusement les procédés anciens, et qui, en raison de son exécution rapide et simple, pût être employé par tous les maîtres de forges.

» Le nouveau mode de dosage que je vais indiquer repose sur l'emploi d'une liqueur normale. On connaît l'avantage que présentent, sur toutes les autres méthodes analytiques, celles qui sont fondées sur ce principe, et il suffit de citer, à cet égard, la détermination de l'argent par M. Gay-Lussac, et celle du cuivre par M. Pelouze. Bien que l'analyse quantitative du fer ne demandât pas une exactitude aussi rigoureuse que celle de l'argent et du cuivre qui entrent dans les alliages monétaires et autres non moins importants, j'ai tâché de me rapprocher autant que possible de ces deux procédés.

» La méthode d'analyse que je soumets à l'appréciation des chimistes et des maîtres de forges est basée sur l'action réciproque des sels de protoxyde de fer sur le caméléon minéral (permanganate de potasse), d'où il résulte qu'une quantité quelconque de fer détruit une quantité de caméléon qui lui est exactement correspondante.

» Ainsi, étant donnée la dissolution de fer au maximum, telle qu'on l'obtient le plus souvent des minerais naturels, il suffit de la ramener au minimum, et d'ajouter, peu à peu, une liqueur titrée de permanganate de potasse. Tant qu'il reste une trace de protoxyde de fer à peroxyder, la couleur du caméléon est détruite; mais il arrive un moment où la dernière goutte que l'on a versée n'est pas détruite, et communique une teinte rose à tout le liquide; ce caractère indique que l'opération est terminée, et à la quantité de permanganate qu'il a fallu employer, correspond la quantité de fer contenue dans la dissolution.

» Cette réaction peut s'exprimer par l'équation suivante :

$$Mn^2O^7,KO = Mn^2O^2 + O^5 + KO,$$
$$Mn^2O^2 + O^5 + KO + 5Fe^2O^2 = Mn^2O^2 + KO + 5Fe^2O^3.$$

On voit que 1 équivalent de permanganate de potasse peut peroxyder 10 équivalents de protoxyde de fer. Il est inutile de dire que la liqueur au sein de laquelle s'opère cette réaction doit contenir un excès d'acide suffisant pour maintenir en dissolution le peroxyde de fer qui se forme, le protoxyde de manganèse, et la potasse qui résultent de la décomposition du permanganate.

» Si maintenant on considère les opérations qui se présentent dans l'application de ce procédé, on voit qu'elles se résument :

» 1°. A dissoudre le minerai dans un acide, l'acide chlorhydrique par exemple;

» 2°. A traiter la dissolution du persel de fer qui en résulte par du sulfite de soude, pour la ramener à l'état de protosel, et à faire bouillir pour chasser l'exès d'acide sulfureux (1);

» 3°. A verser ensuite avec précaution la liqueur normale de caméléon, jusqu'à ce que la teinte rose apparaisse, et à lire sur la burette graduée le nombre de divisions qu'il a fallu employer.

» Or, on conçoit qu'il y a deux conditions à remplir : la première, d'opérer une réduction complète, car, les persels de fer ne réagissant pas sur le caméléon, tout ce qui resterait au maximum échapperait à son action et ne serait pas compté comme fer; la seconde, de chasser de la liqueur, par l'ébullition, l'excès d'acide sulfureux qui, au contact du permanganate, lui prendrait de l'oxygène pour se convertir en acide sulfurique, et réagirait ainsi à la manière du fer. Mais il est facile de démontrer, par l'expérience, que la dissolution d'un persel de fer traitée par une quantité suffisante de sulfite de soude est, d'une part, entièrement ramenée au minimum, et, de l'autre, ne retient pas la plus petite trace d'acide sulfureux après quelques minutes d'ébullition.

» Une objection se présentait naturellement, c'était de savoir si les sels de fer, une fois ramenés au minimum, ne se réoxydaient pas avec une grande rapidité, et n'influaient pas sur les résultats de l'analyse; mais l'expérience suivante lève toute espèce de doute à cet égard. Une opération fut abandonnée à elle-même au contact de l'air pendant quatre heures, après lesquelles on versa la liqueur normale, dont il fallut employer un nombre de divisions exactement égal à celui qu'avaient exigé les analyses faites sans aucun retard. Ce fait prouve que les protosels de fer au sein d'une liqueur acide ne se convertissent en persels qu'avec une extrême lenteur.

---

(1) Le sulfite de soude a pour but de ramener les persels de fer à l'état de protosels; et, comme il est important d'en employer une quantité telle que la réduction soit complète, et que cependant il reste toujours dans la liqueur un excès d'acide chlorhydrique, il est utile que la proportion en soit constante et déterminée à l'avance.

On pèse, approximativement, 250 grammes de sulfite de soude cristallisé, que l'on dissout dans 1 litre d'eau, et l'on a une pipette de 10 centimètres cubes qui sert à mesurer la quantité qu'il faut ajouter dans chaque essai.

2 grammes et demi, qui sont contenus dans les 10 centimètres cubes de la pipette, sont plus que suffisants pour réduire 1 gramme de fer; mais cet excès même est une garantie pour que la conversion du persel en protosel s'opère entièrement.

» Il était important de rechercher si, dans les minerais de fer, il se rencontre des substances capables de réagir sur le caméléon, et de rendre par cela même erroné le titre résultant de l'analyse.

» En examinant la composition du plus grand nombre des minerais, établie par divers auteurs, et particulièrement par MM. Berthier et Karsten, on remarque que les corps qui les constituent le plus ordinairement sont :

Minerais..	Le fer, l'acide phosphorique, Le manganèse, la chaux, Le zinc, l'alumine, L'arsenic, la magnésie, Le cuivre, la silice.	Minéraux..	Le cobalt, Le nickel, Le titane, Le chrome, Le tungstène.

» La présence du zinc, du manganèse, du titane, du tungstène, de l'acide phosphorique, de la chaux, de la magnésie, de l'alumine, de la silice, n'a modifié en rien les résultats qu'on devait obtenir. Le cobalt, le nickel, le chrome, malgré la couleur qui est propre à leurs dissolutions, n'ont pas empêché d'apprécier la coloration rose caractéristique du caméléon.

» L'arsenic et le cuivre étaient, parmi les substances désignées, les seules qui pouvaient apporter une perturbation dans l'analyse; car, sous l'influence de l'acide sulfureux, l'acide arsénique devient acide arsénieux, les sels de bioxyde de cuivre deviennent sels de protoxyde, et reprennent ensuite de l'oxygène au permanganate de potasse.

» Les minerais dans lesquels l'arsenic se rencontre sont, il est vrai, peu intéressants au point de vue de leur exploitation, car la fonte et le fer qui en résultent sont d'une qualité telle, qu'on les rejette ordinairement; cependant j'ai cru devoir donner les moyens de les analyser pour les cas où il se présente, et il a suffi d'apporter au procédé général une légère modification.

» En effet, on opère comme de coutume; seulement, après qu'on a fait bouillir la liqueur pour chasser l'excès d'acide sulfureux, on ajoute une lame de zinc pur, qui, sous l'influence de l'acide chlorhydrique, dégage de l'hydrogène; l'arsenic et le cuivre sont ainsi réduits et précipités à l'état métallique. Lorsque la dissolution du zinc est terminée, on filtre la liqueur pour en séparer les particules d'arsenic ou de cuivre qui se réoxyderaient plus tard, et, après avoir lavé trois ou quatre fois le filtre avec de l'eau commune, on continue l'opération avec la liqueur normale.

Préparation de la liqueur normale de permanganate de potasse.

» Il existe plusieurs manières de préparer le caméléon minéral : la plus simple est celle qu'a indiquée M. Gregory; elle consiste à fondre ensemble

1 atome de chlorate de potasse, 3 de potasse hydratée et 3 de peroxyde de manganèse réduit en poudre fine. On traite ensuite la masse qui en résulte par une quantité d'eau telle qu'on obtienne la dissolution la plus concentrée possible, à laquelle on ajoute de l'acide nitrique étendu, jusqu'à ce que la couleur soit d'un beau violet, et on la filtre enfin sur de l'amiante, afin d'en séparer le peroxyde de manganèse qu'elle tient en suspension. Dans cet état, le permanganate peut être employé pour l'analyse.

» J'ai indiqué le moyen de préparer le caméléon pour les personnes qui ne pourraient se le procurer que par elles-mêmes; mais il est bon de dire que cette liqueur peut se trouver toute préparée chez les fabricants de produits chimiques, et je me suis attaché à me servir de caméléon pris de cette manière. Le permanganate de potasse est d'une grande stabilité, et peut être conservé pendant fort longtemps sans subir d'altération sensible, pourvu, toutefois, qu'on ait soin de le préserver du contact des matières organiques, et de le renfermer dans un flacon bouché à l'émeri. Pour faire de cette dissolution une liqueur normale, on pèse exactement 1 gramme de fer, et l'on choisit, à cet effet, des fils de clavecin qui sont fabriqués avec du fer sensiblement pur; on le dissout dans 20 centimètres cubes environ d'acide chlorhydrique fumant et exempt de fer; après que le dégagement d'hydrogène a cessé et que la dissolution est complète, on étend la liqueur avec environ 1 litre d'eau commune (1).

» On verse alors la dissolution de permanganate de potasse goutte à goutte jusqu'à ce que la coloration rose se manifeste, et on lit avec soin le nombre de divisions qui a été employé; c'est ce nombre qui servira à traduire en poids les résultats dans l'analyse d'un minerai.

» Lorsque la dissolution de caméléon est trop concentrée, il est toujours facile, en lui ajoutant une quantité d'eau convenable, de la rendre plus faible de moitié, d'un quart, d'un cinquième, de manière à la rapprocher le plus possible du titre de 30 centimètres cubes pour 1 gramme de fer. »

HYDRAULIQUE. — *Notice et expériences sur le moulinet de Woltman, destiné à mesurer les vitesses de l'eau; par* M. **Baumgartem**, ingénieur des Ponts et Chaussées à Marmande.

(Commission nommée pour un Mémoire de M. Boileau sur le mouvement des cours d'eau.)

Dans une Lettre d'envoi adressée à M. Poncelet, l'auteur s'exprime ainsi :

---

(1) Il est nécessaire d'opérer dans des liqueurs très-étendues et froides, afin que l'acide

« Le moulinet de Woltman me paraît l'instrument le plus exact pour mesurer les vitesses des cours d'eau, à toute profondeur, et obtenir ainsi les éléments indispensables à la solution d'une foule de problèmes d'hydraulique très-importants, et qui n'ont point été encore bien résolus.

» J'ai déjà fait une suite d'expériences sur la résistance des grands bateaux en usage sur la Garonne, et j'ai trouvé que le coefficient de résistance k, dans la formule $kpA\frac{v^2}{2g}$, varie de 0,12 à 0,40, suivant différentes circonstances; dans le plus grand nombre de cas, il n'a été que de 0,20, et par conséquent bien moindre que celui admis, en général, dans des expériences exécutées en petit.

» J'ai aussi entrepris une assez grande série d'expériences, sur la résistance de plans minces, de $0^m,50$ à 1 mètre carré de surface, mus avec différentes vitesses dans l'eau tranquille, et exposés, au repos, à différents courants; le coefficient k, pour le premier cas, ne s'est guère éloigné de 1,2; dans le second cas, il a été plus grand, mais n'a jamais dépassé 1,85. J'ai ensuite changé l'angle d'incidence pour chercher la loi de la variation avec cet angle, mais j'ai obtenu des résultats fort différents, suivant la vitesse et l'étendne des surfaces; c'est pourquoi je me propose de reprendre cette partie de mes recherches dans mes moments de loisir.

» J'ai exécuté un grand nombre de jaugeages dans la Garonne, en mesurant des vitesses avec le moulinet, aux différents points de la section, et j'ai trouvé, en général, que la vitesse moyenne différait essentiellement de celle que l'on conclurait de la vitesse à la surface, au moyen de la formule de Prony.

» Enfin, j'ai trouvé que la formule $i = \frac{\chi}{\omega}(av + bv^2)$ du même auteur était bien exacte dans le cas du *mouvement uniforme*, mais que l'expression $i = \frac{\chi}{\omega}(av + bv^2) \pm dh$, relative au mouvement varié, quoique permanent, ne l'était nullement; ce qui m'a conduit à en modifier la forme. Je me propose de renouveler les expériences relatives à cet objet. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Note sur l'emploi de la silice gélatineuse naturelle, comme amendement; par* M. COUCHE.

(Commissaires, MM. Boussingault, Payen.)

Les engrais ordinaires, qui rendent au sol les éléments de nature organique

---

chlorhydrique qui se trouve en excès ne réagisse pas sur le caméléon, et ne dégage pas de chlore.

dont il a été dépouillé par les cultures des années précédentes, n'opèrent pas toujours, suivant l'auteur de la Note, une restitution aussi complète relativement aux principes inorganiques qui lui sont enlevés par la même voie. L'appauvrissement en silice, par exemple, peut, à la longue, devenir sensible, et se manifester par des effets fâcheux sur la végétation; c'est ce qui semble avoir lieu dans certains cantons où les blés deviennent de plus en plus sujets à verser, sans doute parce qu'ils ne trouvent plus dans la terre qui les porte la proportion de matières siliceuses nécessaire pour donner la consistance à leurs tiges. Dans quelques-uns de ces cantons, cependant, le sous-sol renferme de la silice en grande abondance, mais à un état où elle n'est pas assimilable. M. Couche pense qu'on remédierait à cet inconvénient au moyen d'un amendement approprié, et il signale dans ce but une roche sur laquelle M. Vicat a récemment appelé l'attention des constructeurs, roche qui ne renferme pas moins de 56 pour 100 de silice gélatineuse.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur un tube à soupape pour l'exploitation des chemins de fer atmosphériques; par* M. **Maury** (transmise par M. le *Ministre de l'Instruction publique*).

(Commission des chemins de fer.)

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Note sur un nouveau système de fermeture pour le tube pneumatique des chemins de fer atmosphériques; par* M. **de Chevallet**.

(Commission des chemins de fer.)

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Note relative au sulfhydromètre et au dosage des principes sulfureux des eaux minérales par l'iode; par* M. **Dupasquier**.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine qui a déjà été chargée de l'examen d'un Mémoire du même auteur sur un nouveau moyen d'analyser les eaux minérales sulfureuses.)

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Figure et description d'un wagon élastique inventé pour servir aux transports par chemins de fer; par* M. **Ouin-Lacroix**.

(Commission des chemins de fer.)

M. **Ahreiner** présente un Mémoire sur un nouvel alcalimètre qu'il désigne sous le nom d'*alcalimètre des savonniers*, instrument qui, suivant lui, donne

des indications aussi précises, et est d'un usage plus commode que ceux dont on fait usage aujourd'hui.

(Commissaires, MM. Gay-Lussac, Chevreul.)

M. Giraud fait connaître les résultats de quelques expériences qu'il a entreprises pour reconnaître si les *pommes de terre avariées* peuvent être employées comme plant pour la récolte prochaine; ces résultats tendent à résoudre affirmativement la question.

(Commission des pommes de terre.)

M. Saint-Jean soumet au jugement de l'Académie un nouveau système de *roues de voiture,* dans lesquelles des ressorts, disposés dans les jantes, sont destinés à amortir les secousses causées par les inégalités du sol.

(Commissaires, MM. Piobert, Morin.)

CORRESPONDANCE.

« M. de Jussieu présente, de la part de l'auteur, le *Voyage botanique dans le midi de l'Espagne,* par M. Edmond Boissier. Sous ce titre fort modeste, cet habile botaniste a rédigé une véritable flore, aussi complète que le sont, dans l'état actuel de la science, celles qui ont été publiées pour plusieurs autres contrées d'Europe, puisque, dans la seule partie du royaume de Grenade, il signale plus de deux mille espèces. Mais, ce qu'il y a de remarquable, c'est que ces espèces sont entièrement nouvelles, pour un dixième au moins, proportion qui ne se présente ordinairement que dans les flores exotiques, et qui ajoute le mérite de la nouveauté à celui que cet ouvrage présente en commun avec les autres flores européennes. Ces découvertes sont dues, pour la plupart, aux propres recherches de M. Boissier, qui a employé une année à explorer, dans tous les sens, la région qu'il décrit. Il a comparé ses plantes, d'abord à celles des herbiers des botanistes espagnols, ensuite à celles des herbiers de Paris et de M. de Candolle, de manière à donner une grande certitude à leurs déterminations et à éclairer leur synonymie. Pour les espèces communes, il s'est contenté de citer leur nom; pour celles qui étaient nouvelles, ou rares, ou sujettes à controverse, il a ajouté des phrases, de courtes descriptions, des notes plus ou moins étendues suivant l'intérêt du sujet. De plus, à la suite de chaque espèce, il ne s'est pas contenté d'indiquer toutes les localités où elle a été trouvée en Espagne, mais aussi sa distribution dans tout le reste du bassin méditerranéen et dans les diverses parties de l'Europe. On comprend combien un pareil travail est

utile pour la géographie botanique, à laquelle, de plus, M. Boissier a consacré un chapitre particulier, à la suite de la narration de son voyage qui sert d'introduction.

» Le royaume de Grenade est éminemment propre à ce genre d'études, puisque du bord de la mer où l'on cultive la canne à sucre (près de Malaga), il s'élève progressivement jusqu'aux neiges de la Sierra Nevada, présentant ainsi toutes les zones successives rapprochées comme pour la facilité de la comparaison. M. Boissier distingue quatre zones : la chaude (du niveau de la mer à 2 000 pieds plus haut), la montagneuse (de 2000 à 5000 pieds), l'alpine (de 5 000 à 8 000 pieds), la glaciale, à partir de cette hauteur; et il examine les caractères de chacune d'elles d'après l'ensemble des végétaux qu'elle renferme, la proportion des herbacés aux ligneux, des dicotylédonés aux monocotylédonés et des différentes familles entre elles, ainsi que d'après la nature et la limite des cultures.

» M. Boissier a donc considéré son sujet sous tous les rapports, et d'ailleurs il ne s'est pas contenté de ces travaux de détermination et de statistique, mais il a étudié ses plantes en véritable botaniste, discutant la valeur des caractères à mesure qu'il les constatait. Il a pu ainsi modifier la définition de plusieurs genres et en établir neuf entièrement nouveaux. Deux cent cinq planches en couleur, fort élégantes et dues au pinceau de M. Heyland, accompagnent l'ouvrage; elles représentent la plupart des espèces nouvelles. En résumé, le *Voyage botanique dans le midi de l'Espagne* est un bon et bel ouvrage, et M. Boissier qui, après en avoir recueilli les matériaux, après les avoir par lui-même étudiés aussi consciencieusement, a publié à ses frais les résultats de ses recherches et de ses études, ne peut qu'être félicité de ce noble emploi qu'il a fait de sa fortune et de son temps. »

M. **Dufrénoy** présente, de la part M. **A. Delesse**, ingénieur des Mines et professeur de minéralogie à la Faculté de Besançon, trois Mémoires de minéralogie : 1° sur la sismondine; 2° sur le talc et la stéatite; 3° sur les hydrosilicates de cuivre.

« *Sismondine.* — Ayant pu me procurer, dit M. Delesse, des fragments très-purs de ce minéral nouveau, qui se trouve à Saint-Marcel en Piémont, et dont j'ai donné la description il y a un an, j'en ai fait une nouvelle analyse. J'ai obtenu :

Silice	24,10	— 2
Protoxyde de fer	27,10	— 1
Alumine (différence)	41,56	— 3
Eau	7,24	— 1

» Les quantités d'oxygène sont entre elles comme les nombres simples 1, 2, 3; la sismondine peut donc être représentée par la formule

$$Si^2 fe + Al^3 Aq = \ddot{S}i\ fi^3 + 3 \ddot{A}l\dot{H}.$$

» Par conséquent, on peut la considérer comme formée de 1 atome de wollastonite à base de fer, combiné avec 3 atomes de diaspore.

» *Talc et stéatite.* — Ces deux minéraux sont communs dans la nature; cependant les minéralogistes ne sont pas d'accord sur leur composition. J'ai examiné un talc de Rhode-Island aux États-Unis qui, d'après des mesures faites par M. Descloizeaux et par moi, paraît appartenir à un prisme droit rhomboïdal d'un angle de 113° 30'. L'analyse chimique m'a donné :

Silice..................	61,75	— $7\frac{1}{2}$
Eau....................	4,83	— 1
Magnésie..............	31,68	— 3
Protoxyde de fer........	1,70	

» Jusqu'à présent les diverses analyses de talc qu'on a faites diffèrent surtout par la teneur en eau; on a constaté, par l'essai de plusieurs échantillons, qu'ils en renferment tous une quantité à peu près constante; c'est ce dont s'est assuré aussi M. de Marignac qui, sur ma demande, a repris l'analyse du talc du Saint-Gothard; cette eau est à un état de combinaison tel, qu'il est impossible de la dégager d'une manière complète à la chaleur de la lampe à alcool; cette propriété du talc appartient aussi à la stéatite, elle est donc caractéristique pour ces hydrosilicates de magnésie qui se trouvent dans les mêmes circonstances de gisement. En admettant que les rapports d'oxygène sont 1, 3, 8, on aurait la formule très-simple

$$\ddot{S}i^2 (\dot{M}g, \dot{H})^3,$$

déjà proposée par M. Berthier; cependant toutes les analyses de talc, corrigées d'après ce qui précède, en ayant égard à la quantité d'eau, donnent une différence dans le même sens, et la quantité d'oxygène de la silice est toujours moindre que le double de l'oxygène des bases; cette différence constante tient peut-être à quelque inexactitude dans la détermination des poids atomiques de la magnésie ou même de la silice; mais quant à présent il, convient, ce me semble, d'adopter provisoirement pour le talc la formule plus exacte

$$\ddot{S}i^5 \dot{M}g^6 + 2\dot{H} = 3\ddot{S}i\ \dot{M}g + \ddot{S}i^2 \dot{M}g^3 + 2\dot{H}.$$

» Du reste, dans la plupart des collections de minéralogie, on donne le

nom de talc à des roches qui en diffèrent beaucoup quant à l'aspect; ce sont ordinairement des masses de stéatite, de chlorite ou de ripidolithe, qui contiennent seulement quelques lamelles de talc.

» La stéatite examinée, qui était d'un blanc de lait, provenait du Nyntsch (Hongrie): c'est le *speckstein* de la minéralogie allemande; elle paraissait être bien homogène, ce qui n'a pas lieu pour la plupart des minéraux regardés comme des stéatites, qui ne sont autre chose que des espèces de gneiss présentant des lamelles de talc répandues dans une pâte de stéatite.

» On a reconnu qu'elle ne doit pas être considérée comme du talc compacte; car, tandis que pour le talc la densité diminue du tiers par calcination, elle augmente pour la stéatite; la composition chimique est, du reste, différente, car on a trouvé:

Silice................	64,85	— 15
Magnésie.............	28,53	— 5
Protoxyde de fer........	1,40	
Eau.................	5,22	— 2

» L'essai pour eau de quelques stéatites provenant de diverses localités a donné à peu près les mêmes résultats, et l'analyse qui précède conduit à la formule

$$5\ddot{S}i\,Mg + 2\dot{H}.$$

La stéatite du Nyntsch est donc formée de silicate neutre de magnésie combiné avec de l'eau dans la proportion atomique de 5 à 2.

» La présence d'une quantité d'eau notable comme partie constituante dans le talc et dans la stéatite est un fait qui nous semble avoir de l'importance au point de vue géologique, et duquel on doit nécessairement tenir compte dans toutes les hypothèses qu'on peut faire pour expliquer leur origine.

» *Hydrosilicates de cuivre.* — Ce Mémoire a pour but l'étude des produits de décomposition des minerais antimoniés et sulfurés de cuivre provenant de diverses mines en exploitation, et dont un grand nombre m'a été remis par M. Burat. L'examen comparatif que j'ai fait de divers produits modernes avec les hydrosilicates de cuivre qui se trouvent soit dans les filons, soit dans les terrains stratifiés, me conduit à conclure que les hydrosilicates de cuivre qui se rencontrent dans la nature sont des produits de décomposition formée pendant les diverses périodes géologiques, et qui ont pris naissance à la manière des minéraux appelés *parasites* par M. Haidinger. »

CHIMIE. — *Sur les avantages du bicarbonate de chaux et les inconvénients des autres sels calcaires contenus dans les eaux ordinaires ou potables; par* M. ALPH. DUPASQUIER.

« J'ai lu avec d'autant plus d'intérêt la *Note sur l'ossification du porc*, communiquée par M. Boussingault à l'Académie, dans sa séance du 2 mars dernier, que le résultat de son beau travail confirme de la manière la plus frappante les idées que j'ai émises depuis longtemps sur les eaux potables, contradictoirement au préjugé répandu parmi quelques savants, *qu'on doit considérer comme les meilleures, les eaux qui contiennent le moins de substances minérales en solution.*

» Il résulte, en effet, des expériences faites par M. Boussingault sur de jeunes porcs, que les sels calcaires contenus dans l'eau dont ils ont fait usage ont fourni à l'organisme, particulièrement pour le travail de l'ossification, une grande partie de la chaux qui lui était nécessaire, et qui se trouvait en quantité insuffisante dans les aliments. De là, ce savant chimiste est arrivé nécessairement à cette conclusion, que les sels calcaires contenus dans la plupart des eaux potables doivent être considérés comme des *substances très-utiles*, sinon absolument nécessaires; ce qui conduit encore à ce résultat, que *les eaux les moins chargées de principes calcaires en solution sont bien loin d'être hygiéniquement les meilleures.*

» Sans atténuer en rien le mérite des expériences de M. Boussingault, dont je reconnais plus que personne la haute valeur, qu'il me soit permis de rappeler que depuis plus de huit ans je n'ai cessé d'attaquer de front les idées erronées généralement admises sur les eaux potables, soit dans un Mémoire manuscrit adressé à l'Académie, soit dans mon *Traité des eaux de source et des eaux de rivière*, composé en 1837-38, et imprimé en 1838 et 1839, soit enfin dans quelques opuscules et particulièrement dans celui que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie.

» Voici quelques extraits de ces divers travaux :

« Les eaux les plus pures relativement à la quantité des matières qui s'y
» trouvent en solution ne sont pas pour cela les meilleures.... L'eau abso-
» lument pure, l'eau distillée, qui ne contient point de sels, n'est pas
» agréable à boire; sa saveur est fade: l'expérience a appris, en outre, qu'elle
» est pesante à l'estomac et dispose aux indigestions.... C'est donc par une
» prévision vraiment providentielle de la nature que les eaux contiennent
» une plus ou moins grande quantité de substances étrangères en solution....

» Leur qualité d'eau potable n'est donc pas en raison de leur degré de » pureté.... »

» Voilà bien établie d'une manière générale, conformément au résultat directement fourni par les expériences de M. Boussingault: que les substances étrangères, et par conséquent *les sels calcaires*, ont pour l'usage hygiénique leur utilité et leur importance.

» Mais qu'il me soit permis de rappeler que j'ai pénétré plus loin et plus profondément dans l'examen de cette haute question d'hygiène publique. *Toutes les substances*, ai-je dit, que l'on trouve d'ordinaire en solution dans les eaux, *ne contribuent pas à les rendre potables;* quelques-unes même leur communiquent des *propriétés nuisibles*. Partant delà, j'ai divisé les substances qu'on rencontre dans les eaux (distinction qui n'avait pas encore été établie) en *celles dont la présence est utile et même nécessaire*, et en *celles qui ne peuvent exister en proportion un peu forte dans les eaux, sans altérer leur nature d'eau potable.*

» Dans la catégorie des SUBSTANCES UTILES, j'ai placé : 1° l'*oxygène atmosphérique;* 2° l'*acide carbonique*, gaz auquel on n'avait point encore fait attention dans les eaux potables, au point de vue hygiénique, et qui y joue cependant un rôle assez important; 3° le *chlorure de sodium*, dont l'expérience journalière démontre la faculté d'excitation digestive; 4° enfin, le *bicarbonate* de chaux, que j'ai signalé le premier comme devant être placé *au premier rang des substances utiles*.

» J'ai considéré, au contraire, comme SUBSTANCES NUISIBLES : 1° les *matières organiques*, surtout à l'état de putridité; 2° le *sulfate de chaux;* 3° les *autres sels calcaires* (excepté le bicarbonate), comme le *chlorure de calcium*, le *nitrate de chaux*, quand ils sont un peu abondants.

» Ici mon opinion semblerait s'éloigner de la signification naturelle des expériences de M. Boussingault, qui considère d'une manière générale l'utilité de la chaux, quel que soit d'ailleurs son état de combinaison; mais *cette divergence n'est qu'apparente*.

» M. Boussingault, ne s'occupant que de rechercher l'influence des matières minérales dans le travail de l'ossification, a dû nécessairement admettre que les *sels calcaires, considérés dans leur ensemble*, peuvent tous fournir la base de la matière terreuse des os. Pour moi, qui étudiais, au contraire, la *question des eaux potables dans toute son étendue*, j'ai dû prendre en considération: que si le sulfate de chaux, le chlorure de calcium, le nitrate calcaire sont tous susceptibles de satisfaire aux besoins de l'ossification, on ne doit pas moins les considérer comme *nuisibles*, par la raison que *tous les*

sels calcaires solubles (excepté le bicarbonate) *rendent* (ainsi que je l'ai démontré par des expériences directes et comparatives) *les eaux séléniteuses*, c'est-à-dire qu'ils leur communiquent la fâcheuse propriété d'être *lourdes à l'estomac*, de *décomposer le savon* et de *durcir les légumes à la cuisson*, ce qui rend *très-difficile la digestion de ces aliments*.

» Le *bicarbonate de chaux*, au contraire, est *éminemment utile*, car (ainsi que je l'ai démontré le premier), *tout en présentant à l'organisme la matière calcaire qui lui est indispensable, il ne rend pas les eaux séléniteuses*. J'ai démontré, en effet, que les eaux qui en contiennent une proportion même très-forte (à l'exception cependant des eaux minérales, comme celles de Saint-Allyre, de Saint-Nectaire en Auvergne) *deviennent seulement opalines* quand on y verse de la solution de savon, et *qu'il ne s'y forme pas de grumeaux de savon calcaire insoluble*. Le bicarbonate de chaux, en conséquence, comme je l'ai depuis longtemps soutenu et imprimé, *ne doit donc pas être confondu avec les autres sels calcaires*, au point de vue hygiénique; car, dans les proportions où se dissolvent généralement les eaux potables, non-seulement *il ne décompose pas le savon* et ne *s'oppose pas à la cuisson des légumes*, mais, de plus, *il favorise le travail de la digestion, comme excitant, à la manière du bicarbonate de soude, et concourt à fournir à l'ossification la matière calcaire qui lui est indispensable*.

» A tout cela, que j'extrais textuellement de mes travaux précédemment publiés, je crois utile d'ajouter le développement suivant: Tout en admettant que le sulfate de chaux, le chlorure de calcium et le nitrate de chaux peuvent concourir à fournir à l'organisme le principe terreux indispensable à l'ossification, *c'est surtout*, à mon avis, *au bicarbonate calcaire que ce rôle est réservé*. Ce qui doit porter à le croire, c'est, indépendamment de ce que ce sel est presque généralement répandu dans les eaux et qu'il y forme d'ordinaire plus des trois quarts ou des quatre cinquièmes de la matière calcaire, quand à lui seul il ne la constitue pas presque entièrement, c'est, dis-je, qu'il paraît être LE PLUS FACILEMENT ASSIMILABLE: le carbonate de chaux, en effet, constitue à peu près un cinquième de la matière minérale des os, et le phosphate calcaire qui s'y trouve dans la proportion d'environ quatre cinquièmes, est un *phosphate basique*, qui peut plus facilement puiser son excès de chaux dans le bicarbonate calcaire, sel d'une décomposition facile, que dans un sel neutre formé par un acide puissant, comme le sulfate par exemple.

» Les principes tout nouveaux que j'ai depuis longtemps établis dans la grande question hygiénique des eaux potables, soit d'après des expériences

directes, soit d'après l'analyse philosophique des faits connus, principes que je viens de rappeler, concordent parfaitement, comme on l'a vu, avec l'important résultat des expériences de M. Boussingault, bien qu'ils aient pénétré plus loin et plus avant. Je me hâte de reconnaître, toutefois, que ces dernières expériences leur donnent une sanction qui leur manquait; je ne dois donc pas moins de reconnaissance que la science elle-même au savant chimiste qui vient d'interroger la nature avec tant d'habileté, d'exactitude et de succès.

» Du reste, je puis ajouter que mes idées, quoique en opposition directe avec les principes généralement admis, portaient dans leur développement un tel caractère de vérité, qu'elles ont obtenu immédiatement le suffrage des médecins et des chimistes qui ont pris connaissance de mes travaux. La médecine lyonnaise s'y est presque généralement associée. MM. Imbert, Bottex, Martin, Bonnardet, Brachet, etc., dans différents Rapports importants, et en dernier lieu M. Terme, député du Rhône et maire de la ville de Lyon, dans son beau travail sur les eaux à distribuer à la population lyonnaise, ont soutenu les mêmes principes en y ajoutant d'intéressants développements. La Société de médecine elle-même s'est enfin associée à ces mêmes idées, en adoptant *à l'unanimité* les conclusions toutes favorables d'un Rapport du docteur Brachet, conclusions où il était dit qu'il serait accordé une médaille d'or à l'auteur du *Traité des eaux de source et des eaux de rivière*, en considération du *jour tout nouveau* qu'il avait répandu sur la grande et intéressante question hygiénique des eaux potables. Cette décision était d'autant plus remarquable, que la question n'avait pas été mise au concours (1).

Réactif pour distinguer le bicarbonate de chaux d'avec les autres sels calcaires dans les eaux potables.

» L'importance et l'utilité spéciale du bicarbonate de chaux dans les eaux m'ont porté à rechercher un moyen de reconnaître la présence de ce sel indépendamment des autres sels calcaires. Le réactif qu'on emploie ordinairement, l'oxalate d'ammoniaque, précipite la chaux de toutes ses combinaisons, et laisse, par conséquent, dans l'incertitude sur le sel calcaire qui prédomine dans l'eau essayée. Le moyen que je désirais trouver, je l'ai rencontré, comme conséquence de mes recherches relatives à l'action des eaux sur les matières

---

(1) MM. Fontan, Louyet, de Bruxelles, etc., ont conseillé, d'après mes travaux, d'introduire du bicarbonate de chaux dans *l'eau de mer distillée* pour la rendre potable.

colorantes, dans la TEINTURE ALCOOLIQUE DE BOIS DE CAMPÊCHE, qui constitue un réactif des plus sensibles pour reconnaître dans les eaux *les moindres traces de bicarbonate de chaux*.

» Cette teinture peut être préparée, soit à froid, soit à chaud, avec du bois de campêche ou bois d'Inde *récemment coupé*, et présentant une *nuance jaunâtre*. Quand ce bois est d'un *rouge foncé*, il a été altéré par l'air ou par l'humidité et n'est plus propre à fournir un bon réactif. L'alcool doit être assez chargé de matière colorante pour présenter une nuance brunâtre foncée.

» On emploie ce réactif en en versant trois ou quatre gouttes dans une verrée d'eau. Si l'eau contient la moindre trace de bicarbonate de chaux, elle prend une belle *couleur violette*. La nuance est d'autant plus foncée, que la proportion du bicarbonate est plus considérable. Dans l'eau distillée, soit pure, soit additionnée d'une solution d'un sel calcaire autre que le bicarbonate, le réactif ne communique qu'une *faible couleur jaune*. Le même effet a lieu si l'on essaye de l'eau qui contenait du bicarbonate de chaux, mais qu'on a fait bouillir assez longtemps pour précipiter ce sel d'une manière complète. On obtient encore le même résultat en saturant le bicarbonate de chaux par quelques gouttes d'un acide quelconque. Le bicarbonate de chaux, en effet, *agit seul* sur la matière colorante (l'hématine) à la manière des alcalis.

» On peut objecter contre l'emploi de ce réactif que les carbonates de soude et de potasse peuvent déterminer la même réaction que le carbonate calcaire; mais personne n'ignore que ces sels n'existent pas dans les eaux potables. Du reste, s'il se rencontrait un cas où l'on pût avoir quelque doute à cet égard, il suffirait, pour le faire disparaître, de faire bouillir l'eau de manière à précipiter le carbonate de chaux. L'eau essayée ensuite deviendrait jaune par le réactif, si elle ne contenait primitivement que du bicarbonate calcaire; elle prendrait, au contraire, une nuance violette, si elle tenait en outre un carbonate alcalin en solution.

» En résumé, je crois avoir démontré :

» 1°. Que le bicarbonate de chaux ne doit pas être confondu, comme on le fait d'ordinaire, au point de vue hygiénique, avec les autres sels calcaires contenus dans les eaux potables;

» 2°. Que le bicarbonate de chaux dans les eaux doit être considéré comme une substance utile, car il ne rend pas les eaux séléniteuses comme les autres sels calcaires, car il favorise le travail de la digestion à la manière du bicarbonate de soude, car c'est principalement à ce sel qu'il est réservé de fournir à l'ossification la matière calcaire qui lui est indispensable;

» 3°. Qu'il est facile de reconnaître le bicarbonate de chaux dans les eaux, par l'emploi de la teinture alcoolique de bois d'Inde. »

M. **Heurteloup** écrit de nouveau pour demander un prochain tour de lecture.

L'Académie accepte le dépôt de deux *paquets cachetés* présentés par MM. **Delahaye** et **J. Guérin**.

PIÈCES CORRESPONDANT A LA SEANCE DU 30 MARS.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES DE L'ACADÉMIE.

Les différents membres qui ont pris part, dans la dernière séance, à la discussion relative au Rapport de la Section de Mécanique (voir le *Compte rendu* de la séance du 30 mars, page 568), ont tous été consultés par écrit pour savoir s'ils désiraient faire insérer dans le *Compte rendu* les opinions qu'ils avaient émises. M. Charles Dupin est le seul qui ait remis une Note.

Opinion de M. le baron **Charles Dupin**, *pour justifier la proposition de la Section de Mécanique relative aux accidents éprouvés sur les chemins de fer.*

« Je demande à justifier les propositions de la Commission, ces propositions qui viennent d'être si vivement attaquées.

» Les objections présentées contre la démarche à laquelle est invitée l'Académie ne m'effrayent pas.

» Non-seulement, d'après ce qui vient d'être dit, l'Académie n'aurait rien à voir dans cette question scientifique, mais il n'y aurait rien à faire, si ce n'est peut-être d'adresser des remercîments aux chemins de fer, pour nous avoir soustraits à des dangers que les diligences et les coucous tenaient incessamment suspendus sur notre tête. Je n'admets pas de telles comparaisons : elles sont de trop dans cette discussion. Quand nous sommes témoins de malheurs immenses, quand nous voyons des masses énormes se heurter et s'anéantir, en engloutissant sous leurs ruines des individus et des familles entières, l'Académie n'a-t-elle rien à faire? Voilà toute la question ; pour moi, messieurs, il n'y a pas deux réponses possibles.

» On dit, à propos des règlements sur les chemins de fer, qu'il n'y en a déjà que trop; qu'à peine faits, ils étaient devenus l'objet des plaintes les plus

vives; que, de toutes parts, les compagnies avaient élevé la voix pour en signaler les inconvénients, et qu'il avait fallu les laisser tomber pour la plupart en désuétude.

» Je le crois vraiment bien : personne n'accuse les compagnies d'amener volontairement, directement, immédiatement les accidents, ni de les vouloir, ni de les préparer à plaisir. Non, les compagnies ne veulent pas d'accidents; mais elles ne veulent pas non plus des moyens coûteux et des précautions qui peuvent les empêcher. C'est là ce qu'il faut que le Gouvernement leur impose.

» On vient de nous dire encore : Mais une Commission existe, une Commission nommée par le Gouvernement, composée des plus beaux noms scientifiques dont la France s'honore en dehors de cette enceinte, et d'autres non moins illustres pris dans cette enceinte même. Cette Commission, à laquelle rien ne manque, ni moyens matériels, ni autorité, on nous assure qu'elle a fait son devoir : soit.

» Messieurs, il se passe donc en tout ceci quelque chose de bien étrange! Si cette Commission a fait son devoir, et ce n'est pas moi qui veux en douter, où sont les Rapports qui résument ses travaux depuis le 8 mai, de terrible mémoire? quelle influence ces Rapports ont-ils exercée, d'une part, sur le Gouvernement et les compagnies, pour amener des moyens préventifs ou répressifs, de l'autre, sur l'esprit public, pour lui donner la confiance que les intérêts du public sont sauvegardés? quels moyens la Commission a-t-elle mis en lumière? quelles expériences a-t-elle faites?

» Ses cartons sont remplis sans doute, comme les nôtres, de procédés proposés par centaines. Qu'en est-il sorti? la conviction qu'aucun n'est bon! ou bien a-t-elle empêché qu'un seul de ces procédés restant dans l'oubli, l'auteur fût forcé d'aller chercher à l'étranger la bienveillance et l'éclat qu'on lui refuse en France?

» Que demande votre Section de Mécanique?

» Que vous fassiez une démarche réellement scientifique et non pas administrative;

» Que vous disiez très-haut que les malheurs éprouvés ne sont pas au-dessus des prévisions de la science, ni même de ses moyens;

» Que vous rendiez hommage à la sollicitude du Gouvernement, à l'habileté de ses ingénieurs, mais que vous demandiez en même temps que cette sollicitude et cette habileté ne restent pas stériles, et que de puissantes recherches soient entreprises....

» *Une voix*. Mais la Commission du Gouvernement en a fait; elle en faisait encore, il y a quelques jours, sur le chemin de fer de Versailles pour l'essai d'un frein.

» M. *Dupin*. Où sont-elles, où en sont les résultats? Qu'on le dise; qu'on sache sur qui faire tomber la responsabilité du silence et de l'inaction.

» Nous avons entendu faire une autre objection: quelqu'un nous a dit, très-sérieusement, que le moment était mal choisi; qu'il fallait attendre, pour parler, que les esprits fussent plus calmes.

» Ainsi, que de vastes inondations viennent de nouveau porter le ravage dans la vallée du Rhône, et que l'Académie veuille éveiller l'attention sur les moyens d'en prévenir ou d'en amoindrir les désastres;

» Que des incendies s'allument sur tous les points du territoire, et que vos yeux s'ouvrent sur la nécessité d'en faire l'objet d'une vaste enquête :

» Et l'on vous dira : Prenez garde! Le moment ne fut jamais plus mal choisi pour parler d'inondations ou d'incendies. Attendez que tous les désastres possibles, météorologiques ou incendiaires, soient consommés avant de parler des moyens d'y chercher remède.

» Ou bien encore : Puisque vous ne vous êtes pas émus quand la sécurité rentrait dans tous les esprits, quand on vous eût répondu par cette sécurité même, si elle a jamais existé, renoncez désormais à faire parler vos craintes et vos prévisions.

» Je n'accepte pas ce rôle d'abnégation. Je crois que l'Académie a le droit d'exprimer son opinion; je crois qu'elle peut, en face de tant de désastres accomplis ou possibles, dire hautement qu'ils appellent des recherches et des expériences; qu'on n'en a pas assez fait, et qu'il en faut faire de nouvelles.

» On nous a dit encore : La plupart des accidents ne viennent pas du matériel, mais du personnel. Eh bien, nous constaterons ce fait; nous demanderons qu'on s'empare de la volonté même des hommes, et qu'on la mette au service de la science. Pour moi, je ne comprends point comment il n'existe pas encore une école de chauffeurs et de mécaniciens, d'aiguilleurs et de signalistes; une école où l'on étudierait, avant tout, l'aptitude de ces hommes aux mains desquels on remet la vie des autres, et leur force d'attention; une école dans laquelle on les exercerait à garder leur poste, à suivre leurs instructions, à remplir leurs devoirs avec une fidélité ponctuelle, avec une fermeté inébranlable (1).

» Je ne crois pas aux raisons qu'on nous a données pour expliquer la rareté des accidents sur les chemins de fer de l'Allemagne.

---

(1) La Compagnie des Messageries générales a donné, sur ce point, un bel exemple, par l'institution d'une école de conducteurs, où ces hommes sont exercés à prévenir, à maîtriser, à réparer toutes les combinaisons d'accidents auxquels leur profession les expose.

» Cette rareté des événements semblables à ceux que nous déplorons n'est pas seulement due à ce qu'on va moins vite au delà du Rhin, mais à ce que l'employé des chemins de fer allemands possède une gravité, une fermeté, une pesanteur peut-être, que l'employé français n'a pas.

» On a mis en avant les règlements et les usages de l'Académie. Il n'y a rien ici de contraire aux règlements non plus qu'aux usages. Quoi! messieurs, on allègue que nous compromettrions l'Académie en faisant une démarche vis-à-vis de l'autorité, que nous nous exposerions aux dédains d'un ministre! On veut, pour parer à ces dédains, que nous ne nous présentions qu'avec des moyens matériels à proposer, des freins à recommander, etc.

» Sans cela, prétend-on, vous ferez seulement ce que tout le monde fait, ce que tout le monde peut faire.

» Je ne m'attendais pas à de telles objections.

» Personne ici n'accuse, même par la pensée, le Gouvernement ou l'un de ses ministres. Notre démarche ne contient rien de tel, et je n'ai vraiment pas besoin de laver l'Académie d'un tel reproche.

» Quant aux autres objections, voici ce que j'y puis répondre :

» Non, vous ne ferez pas, vous messieurs, ce que tout le monde peut faire,

» Parce que vous êtes l'Institut royal et national de France, institué par des lois, je dis plus, par des constitutions;

» Parce que vous êtes investis d'une grande fonction publique, l'application de la science aux besoins sociaux, dans tout ce que la science a de plus général et de plus élevé;

» Parce que, pour vous, déclarer au Gouvernement qu'il y a des expériences et des recherches à faire, c'est vous mettre à son service pour qu'elles soient faites, et faites avec la plus grande autorité scientifique.

» Ainsi, par un tel avertissement, l'Académie fera la chose qui convient éminemment à sa nature et à sa constitution.

» Quant au soin d'indiquer des moyens particuliers, la Section a grandement raison de ne le pas faire; sa prudente réserve ne méritait pas d'être reçue comme elle vient de l'être. Je n'en veux qu'une preuve.

» Pour soutenir la thèse contraire, l'un de nos plus illustres adversaires a cité, comme exemples, des procédés dont, suivant lui, la Commission aurait dû s'appuyer, que du moins elle aurait dû citer.

» De ces procédés, les uns ont été essayés et sont restés douteux; d'autres ne se sont produits devant vous qu'il y a huit jours. Il en est qui sont à peine définis, et pas un sur lequel nous puissions donner un avis immédiat,

ou formuler une conclusion. Qu'on nous dise s'il en est un seul dont la valeur éprouvée puisse donner plus de force à la démarche que nous allons faire, un seul qui ne fût exposé, dans cette enceinte même, à quelques objections graves?

» Ce que ces procédés prouvent, dans ce qu'ils ont de spécieux et d'intéressant, c'est qu'il faut se hâter d'instituer des expériences qui les embrassent tous; voilà l'objet de la démarche que la Commission vous propose de faire.

» Reste donc l'objection que l'on a tirée de la situation où cette démarche vous placerait vis-à-vis du Gouvernement. Cette objection ne m'arrête pas plus que les autres. Lorsqu'au nom de l'humanité et du bien du pays, un grand, un illustre corps s'adresse à l'autorité, il est sûr de l'accueil qui lui sera fait. Un ministre qui le recevrait avec peu d'égards, et surtout avec l'oubli de tous les égards, ne ferait tort qu'à lui-même.

» Mais s'il vous fallait une garantie à ce sujet, je la trouverais dans le besoin qu'a le Gouvernement, aujourd'hui plus que jamais, d'être fort vis-à-vis des compagnies. Les compagnies sont des colosses. Eh bien, nous leur montrerons qu'il y a quelqu'un qui ne fléchit pas devant leur toute-puissance, et ce quelqu'un, c'est la science, soutenue par les corps qui la représentent. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Expériences destinées à faire reconnaître les causes qui ont présidé au développement de la maladie des pommes de terre.* (Extrait d'une Lettre de M. **Durand** à M. *Gaudichaud.*)

(Commission des pommes de terre.)

« Dans une Note précédente, j'ai dit que des tubercules malades plantés, par moi, au moi d'octobre dernier, m'avaient donné, au bout de cinq mois, des tubercules sains dont les plus gros avaient la grosseur d'un œuf ordinaire de poule.

» Je vous envoie aujourd'hui des pieds de pommes de terre provenant de culture hivernale. Les tubercules en sont moins gros que ceux des pieds que j'ai précédemment arrachés, quoique d'une grosseur encore convenable. Aucun de ces tubercules, qui sont au nombre de huit, sans compter ceux qui sont très-petits, ne m'a paru malade. Il y a même quelque chose, à cet égard, d'intéressant peut-être à noter, c'est qu'un des plus gros qui s'est développé près le tubercule-semence, et qui, par suite de son développement,

s'est trouvé en contact avec lui, est tout aussi sain que les autres; il présente pourtant une tache noire, mais elle n'est que superficielle, c'est une portion de la surface du tubercule-semence qui est en état de putrilage. Les fanes de cet échantillon que je vous envoie, et qui appartient à la variété rouge, sont vertes et fraîches....

» Au mois d'octobre, je n'ai pas seulement planté dans une serre des tubercules malades, mais j'ai planté aussi des tubercules sains, et cela dans l'intention d'étudier les causes de la maladie qui a sévi contre la pomme de terre. Dans cette plantation de tubercules sains, quelques-uns ont été placés dans de la terre argileuse, et lorsque leurs fanes ont atteint une hauteur assez considérable, celle d'un mètre par exemple, elles ont été soumises à l'action de froids artificiels et soustraites ensuite à l'influence du soleil, ou plutôt de la lumière. Ces fanes, ainsi traitées, de vertes et vigoureuses qu'elles étaient, n'ont pas tardé à se faner, à se décolorer, à jaunir et même quelques-unes à éprouver la pourriture humide (1); c'est ce que vous verrez sur le pied que j'ai l'honneur de vous adresser. Sur ce même pied, vous verrez aussi que les plus gros tubercules ne sont pas malades et que les plus petits, au contraire, ou du moins quelques-uns, sont atteints de la maladie qui a frappé les pommes de terre l'année dernière. J'ai examiné un de ces petits tubercules où les caractères de cette maladie sont bien tranchés. Je vous l'envoie afin que vous l'observiez vous-même; il appartient au pied auquel il est joint. »

MÉDECINE. — *De la nature des fièvres intermittentes des marais; par* M. **Aug. Durand**, de Lunel, médecin à l'armée d'Afrique.

Dans ce Mémoire, l'auteur considère isolément l'action des trois causes principales qui concourent au développement de la maladie dans les lieux où il l'a principalement observée : les émanations putrides, l'humidité, la chaleur. Il examine ensuite la maladie en elle-même, et enfin il la compare, tant pour sa nature que pour les causes qu'elle reconnaît, aux fièvres inflammatoires en général et à la fièvre typhoïde en particulier.

(Commissaires, MM. Serres, Andral, Rayer.)

---

(1) A partir de l'époque où j'ai cherché à faire naître, chez ces pommes de terre, la maladie, je les ai arrosées chaque jour de manière à tenir constamment humides leurs parties aériennes, aussi bien que leurs parties souterraines, l'humidité me paraissant être une des premières conditions nécessaires au développement de la maladie dont notre agriculture a eu tant à souffrir l'an dernier.

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Recherches sur les glaciers, les glaces flottantes, les dépôts erratiques, sur l'influence des climats, sur la distribution géographique et la limite inférieure des neiges perpétuelles; étude du phénomène erratique du nord de l'Europe; par* M. GRANGE.

(Commissaires, MM. Arago, Élie de Beaumont, Regnault.)

Ce travail, qui est imprimé, mais non publié, se divise en quatre parties :

Dans la première, l'auteur étudie les caractères physiques des glaciers des régions polaires, et les compare à ceux des régions tempérées; il montre que, bien que les glaciers semblent fixés d'une manière immuable sur un sol constamment gelé à une grande profondeur, ils présentent un mouvement progressif extrêmement facile à reconnaître, surtout pour les glaciers des côtes qui viennent se démolir à la mer.

Dans la seconde partie, M. Grange fait l'histoire des glaces flottantes qu'il distingue en deux classes ayant chacune des caractères qui les distinguent: les glaces qui se forment à la mer et celles qui proviennent des glaciers.

Dans la troisième partie, il étudie les conditions climatologiques qui favorisent l'extension des glaciers.

Dans la quatrième enfin, s'appuyant sur les observations précédemment exposées, il s'efforce de démontrer que le dépôt des blocs et du terrain erratique s'est fait dans l'intérieur d'une mer parcourue par des courants, et que la modification de climat, déterminée par l'immersion des terres sur lesquelles s'est fait cet immense dépôt, explique l'extension des glaciers à cette époque et l'existence des glaces flottantes qui ont transporté les blocs.

HYDRAULIQUE. — *Note relative aux recherches expérimentales de* M. BOILEAU, *sur la distribution des vitesses dans les cours d'eau; par* M. DE SAINT-VENANT.

(Commission nommée pour le Mémoire de M. Boileau.)

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Nouveau Mémoire sur le calcul stigmal; par* M. MERPAUT-DUZÉLIDEST.

(Commission précédemment nommée.)

ÉCONOMIE RURALE. — *Note sur les moyens propres à arrêter les ravages de plusieurs insectes nuisibles à l'agriculture, et réclamation de priorité relative au procédé proposé par* M. E. Robert *pour s'opposer aux dégâts causés par le scolyte destructeur et le cossus gâte-bois; par* M. CHASSERIAU.

(Commission nommée pour les communications de M. E. Robert.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Description et figure d'un essieu de sûreté destiné principalement aux wagons et aux locomotives des chemins de fer; par* M. **Guillemin**.

(Commission des chemins de fer.)

L'auteur a adressé, dans la séance du 6 avril, une Note additionnelle à ce Mémoire.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Description et figure d'un nouveau dispositif destiné à prévenir le déraillement et le choc des trains sur les chemins de fer; par* M. **Cipri**.

(Adressé pour le concours au prix de Mécanique.)

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Pompes d'épuisement construites d'après le système de* M. Letestu. *Effets obtenus de ces appareils dans les travaux exécutés au Havre pendant la campagne de* 1845, *sous la direction de* M. **Laurent**, capitaine du génie.

Cette attestation, qui constate les bons résultats obtenus au moyen des pompes de M. Letestu, est renvoyée, comme pièce justificative, à la Commission chargée de l'examen de ces appareils.

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE. — *Considérations sur les perturbations morbides du rhythme des battements du cœur, et sur les conditions de l'insuffisance valvulaire; par* M. **Parchappe**.

(Renvoi à la Commission chargée de l'examen des précédentes communications de l'auteur sur la structure et les mouvements du cœur.)

M. **Blandet** présente au concours pour le prix concernant les morts apparentes un *Mémoire sur les signes de la mort.*

(Commission du prix Manni.)

Le même médecin envoie une indication de ce qu'il considère comme neuf dans un travail imprimé présenté au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie, et relatif principalement aux *maladies des ouvriers qui travaillent aux métaux ou qui ont à employer des composés métalliques.*

(Commission des prix de Médecine.)

M. **Bourguignon** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire ayant pour titre : *Recherches entomologiques et pathologiques sur la gale de l'homme.*

Ce Mémoire, accompagné de nombreuses figures, est destiné au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon.

M. **Barrier**, qui avait adressé précédemment au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie son *Traité pratique des maladies de l'enfance*, envoie, conformément à la disposition prise par l'Académie relativement aux pièces destinées à ce concours, un résumé de son travail.

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

L'Académie renvoie à la même Commission, d'après la demande de l'auteur, un ouvrage de M. *Treuille* ayant pour titre : *Traité pathologique et thérapeutique des maladies vénériennes.*

M. **Auzoux** prie l'Académie de vouloir bien faire examiner par la même Commission ses travaux d'*anatomie clastique*, tant ceux qui ont rapport à la structure du corps humain, que ceux qui sont destinés à faire connaître l'organisation d'un certain nombre d'espèces considérées comme types des divers embranchements du règne animal.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

M. **Brachet** envoie de nouvelles communications concernant la *télégraphie* et le transport des dépêches au moyen de l'air comprimé; une de ces Notes appartient à la séance du 6 avril.

(Commission précédemment nommée.)

M. **Chavagneux** présente quelques considérations concernant le *transport des diligences ordinaires par les chemins de fer.*

(Commission des chemins de fer.)

CORRESPONDANCE.

M. **Flourens**, au nom de l'auteur, M. *Carus*, fait hommage à l'Académie de la deuxième livraison de l'*Atlas de cranioscopie*. (*Voir* au *Bulletin bibliographique* de la séance du 30 mars, page 570.)

M. **Sédillot**, nommé récemment à une place de correspondant (Section de Médecine et de Chirurgie), adresse ses remercîments à l'Académie.

MÉDECINE. — *Sur les derniers cas d'hydrophobie observés en Algérie.* (Extrait d'une Note de M. **Guyon**.)

« Depuis 1842, époque à laquelle je signalai à l'Académie les cas d'hydrophobie observés en Algérie, depuis l'établissement de la domination française, de nouveaux cas se sont présentés; on en compte jusqu'à cinq en 1844, dans la province de Constantine. Le mois de janvier de cette année nous en a offert un nouveau, sur la personne d'un vétérinaire en premier de la province d'Oran. La maladie se déclara spontanément, et sa durée ne fut que de deux jours. Ce cas d'hydrophobie est le dixième observé en Algérie depuis 1836.

» Tout récemment encore, deux autres cas de la même maladie ont été vus sur le cheval, l'un dans la province d'Alger, et l'autre dans celle d'Oran.

» Le premier s'est présenté au bivouac de *Haniz*, sur les bords de l'Isser, dans le corps d'armée aux ordres de M. le lieutenant général Bedeau. L'animal, âgé de cinq ans, avait été mordu aux naseaux par un chien qui, suspecté de rage, avait été tué quinze jours avant l'apparition des symptômes hydrophobiques sur le cheval. Ceux-ci se manifestèrent le 24 décembre; le jour suivant, vers cinq heures du soir, l'animal avait succombé.

» La nécropsie, faite par un vétérinaire de l'armée, ne donna pour résultat que la constatation d'une forte rougeur de la base de la langue et du larynx, avec une assez grande quantité de mucosités dans ce dernier organe.

» Le cheval, sujet du deuxième cas d'hydrophobie, avait été, comme le précédent, mordu aux naseaux par un chien reconnu enragé. Des vétérinaires, consultés sur les suites que pouvait avoir cette morsure, furent d'avis qu'il n'y avait rien à faire, les animaux herbivores n'étant pas, suivant eux, susceptibles de rage. La morsure est donc abandonnée à la nature. Soixante jours après, le cheval offre tous les symptômes de l'hydrophobie. Dans cet état, il mord un homme à la main gauche; il lui fait ainsi trois plaies, une à la face dorsale, une au médius, et l'autre à l'annulaire. Mis en rapport, peu après, avec un cheval morveux, il se rue sur lui, et le mord avec acharnement sur plusieurs points du corps. L'homme et le cheval mordus sont en observation. »

M. **Phillips** annonce l'envoi d'un ouvrage sur les *maladies scrofuleuses* qu'il vient de publier à Londres, et qu'il destine au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie de la fondation Montyon; l'auteur demande que son livre, dans le cas où il ne parviendrait pas à temps pour le concours de cette année, soit réservé pour le concours de l'an prochain.

Un médecin du département de l'Yonne, dont la signature n'a pu être lue, écrit que M. *Sarbourg* avait eu, avant M. Dallery, l'idée d'appliquer l'hélice comme moteur aux bateaux, et qu'on trouvera la preuve de ce fait dans le tome III des Mémoires de la Société royale des Sciences et Belles-Lettres de Nancy (année 1754); il ajoute que, vers la même époque, M. Gauthier présentait à la même Société un Mémoire sur l'application de la vapeur à la navigation.

M. Arago fait remarquer que, sur ce dernier point, il n'y a point de priorité à réclamer pour M. Gauthier, puisque, longtemps auparavant, Papin avait non-seulement émis la même idée, mais indiqué la construction d'un moteur à vapeur pour les navires.

M. Taurinus adresse, sous pli cacheté, une Note relative à un nouveau système d'*écluses* sur lequel il désirerait obtenir le jugement de l'Académie, dans le cas où le Rapport devrait être fait très-prochainement et à condition que son invention ne fût pas rendue immédiatement publique.

Le Mémoire sera renvoyé à M. Taurinus, les usages de l'Académie ne permettant pas d'accepter des conditions de ce genre.

M. Bouet adresse un *paquet cacheté*.
L'Académie en accepte le dépôt.

La séance est levée à 5 heures et un quart. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans cette séance, les ouvrages dont voici les titres:

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie royale des Sciences; 1er semestre 1846; n° 13; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. GAY-LUSSAC, ARAGO, CHEVREUL, DUMAS, PELOUZE, BOUSSINGAULT *et* REGNAULT; 3e série, tome XVI; avril 1846; in-8°.

Annales des Sciences naturelles; par MM. MILNE EDWARDS *et* AD. BRONGNIART; décembre 1845; in-8°.

Traité de Chimie appliquée aux Arts; par M. DUMAS; tome VIII; in-8°, avec planches in-4°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine; tome II, 15 mars 1846; in-8°.

Annales de la Société entomologique de France; 2e série, tome III; 4e trimestre 1845; in-8°.

Voyages de la Commission scientifique du Nord en Scandinavie, en Laponie, au Spitzberg et aux Feroë, pendant les années 1838, 1839 *et* 1840, *sous la direction de* M. GAIMARD; 32e livraison; in-folio.

Société Philomatique de Paris. — Extraits des Procès-Verbaux des séances pendant l'année 1845; in-8°.

Voyage botanique dans le Midi de l'Europe pendant l'année 1837; *par* M. ED. BOISSIER (offert par M. GIDE, éditeur); in-4°.

Mémoire sur l'appareil de la respiration dans les Oiseaux; par M. N. GUILLOT; in-8°.

Études sur l'Hydrothérapie, ou Traitement par l'eau froide, faites pendant un voyage en Allemagne; par M. CONSTANTIN JAMES; in-8°.

Découvertes physico-mécaniques; par M. GASPAR CIPRI; brochure in-8°.

*Enquête sur l'authenticité des Phénomènes électriques d'*ANGÉLIQUE COTTIN; *par* M. TANCHOU; in-8°.

Encyclographie médicale; par M. LARTIGUE; 8e volume, feuilles 26 à 30; in-8°.

Annales de Thérapeutique médicale et chirurgicale, et de Toxicologie; par M. ROGNETTA; avril 1846; in-8°.

Recueil de la Société Polytechnique; n° 11; novembre 1845; in-8°.

Le Mémorial encyclopédique, faisant suite à l'ancienne Revue encyclopédique, sous la direction de M. LAVALETTE; février 1846; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales; avril 1846; in-8°.

Journal de Médecine; par M. TROUSSEAU; tome III, année 1845; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; 15 mars 1846; in-8°.

Prodromus Systematis naturalis regni vegetabilis; auctore DE CANDOLLE; pars decima; in-8°.

Experimental... *Recherches expérimentales sur l'Électricité; par* M. FARADAY. (Extrait des *Transactions philosophiques*, année 1846.) In-4°.

Notes on... *Notes sur la Topographie et la Géologie des collines Cuchullin, dans l'île de Skye, et sur les traces d'anciens glaciers qu'elles présentent; par* M. FORBES. Édimbourg, 1845; in-8°.

Tenth... *Dixième Lettre sur les Glaciers; par* le même. (Extrait du *Nouveau journal philosophique d'Édimbourg;* janvier 1846.) $\frac{1}{2}$ feuille in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques de* M. SCHUMACHER; n° 555; in-4°.

Die... *Sur les affections cérébrales des Enfants pendant la période de la dentition; par* M. D'ALNONCOURT. Leipsick, 1846; in-8°. (Renvoyé à M. ANDRAL pour un Rapport verbal.)

Kongl... *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Stockholm, pour l'année* 1842. Stockholm, 1844; in-8°.

Oversigt... *Comptes rendus des travaux de l'Académie des Sciences de Stockholm;* 1re année, 1844, nos 8 à 10 inclus; 2e année, 1845, nos 1 à 7 inclus; in-8°.

Arsberattelse... *Compte rendu des progrès du la Chimie et de la Minéralogie; présenté par* M. BERZELIUS le 31 mars 1845; in-8°.

Arsberattelse... *Compte rendu des progrès de la Zoologie pendant les années* 1840 *à* 1842 (*Animaux vertébrés*); *par* M. SUNDEVALL; in-8°.

Arsberattelse... *Compte rendu des progrès de la Zoologie pendant les années* 1843 *et* 1844 (*Insectes*); *par* M. BOHEMAN; in-8°.

Ars-berâttelser... *Compte rendu des Travaux et Découvertes concernant la Botanique pendant les années* 1839 *à* 1842; *par* M. WIKSTRÖM; in-8°.

Nadere... *Nouvel avertissement sur la maladie des Pommes de terre; par* M. VROLIK. Amsterdam, 1846; in-8°.

Delle condizione... *Des conditions nécessaires à la production des Courants voltaïques,* 2e Mémoire; *par* M. MAJOCCHI; in-8°. (Renvoyé à M. BECQUEREL pour un Rapport verbal.)

Sopra un... *Sur une nouvelle disposition de Microscope; par* M. PACINI; in-8°.

Sopra due... *Sur deux Fossiles trouvés dans le calcaire des monts Padouans; par* M. ACHILLE DE ZIGNO. Padoue, 1845; in-8°.

Gazette médicale de Paris; année 1846, n° 14; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; n°s 39 à 41; in-folio.

L'Écho du Monde savant; n°s 26 et 27; in-4°.

Gazette médico-chirurgicale; année 1846, n° 14.